AUS DEM ZOOLOGISCHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER HYDROMEDUSEN

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

VORGELEGT VON

ALFRED BEHNER
AUS ROCHLITZ I./S.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

MIT 23 FIGUREN IM TEXT UND EINER TAFEL

LEIPZIG UND BERLIN
WILHELM ENGELMANN
1914

Angenommen von der III. Sektion auf Grund der Gutachten der Herren Chun und Pfeffer. Leipzig, den 11. Dezember 1913. Der Procancellar Kirchner.

(Sonderabdruck aus: »Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie.« Bd. CXI, 3. Heft)

MEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARKEIT GEWIDMET

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545822_0084

Inhaltsangabe.

Seite

Einleitung 381
I. *Campanularia compressa* . . . . . 384—407
Allgemeines 384
Literaturangaben und Systematisches 385
Beschreibung des Trophosoms 388
Beschreibung des Gonosoms 392
1. Gonangium 392
2. Meduse 393
Entwicklung des Gonosoms 398
II. *Stylactis Pruvoti* . . . . . 407—419
Allgemeines 407
Literaturangaben und Systematisches 408
Beschreibung des Trophosoms 409
Beschreibung des Gonosoms 411
Entwicklung der Meduse 415
III. *Cladocoryne floccosa* (Bau und Entstehungsweise der Blastostyle) 419—425
Literaturverzeichnis 425
Erklärung der Tafelfiguren 426

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist entstanden auf Grund einer Anregung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor Carl Chun in Leipzig, dahingehend, die Aufammung der Hydromedusen von den zugehörigen Hydropolypen zum Gegenstand einer Untersuchung zu machen; handelt es sich doch hier um ein Gebiet, dessen Kenntnis noch sehr viele

Lücken aufzuweisen hat, insofern man nur von einem kleinen Teil der bekannten Hydromedusen den betreffenden Ammenpolyp kennt. Da es bei der beabsichtigten Untersuchung darauf ankam, die lebenden Hydroiden zu studieren, war ein direkter Aufenthalt am Meer von vornherein Erfordernis. Als die geeignetste Zeit erschienen mir die Frühjahrsmonate, da während dieser Zeit die meisten Polypenformen in geschlechtlicher Fortpflanzung begriffen sind, und so begab ich mich von April—Juni 1912 an die Zoologische Station zu Neapel.

Meine Haupttätigkeit in Neapel bestand darin, unter dem von den Fischern der Station täglich erbeuteten Hydropolypenmaterial, das sich auf Tangen, Molluskenschalen, Wurmröhren, Ascidien u. dgl. angesiedelt hatte, nach neuen oder weniger bekannten Arten zu suchen, durch Zucht im Aquarium die Aufammung der Medusen zu verfolgen, und endlich, soweit dies nötig erschien, Zeichnungen nach dem lebenden Objekte anzufertigen.

Feinere histologische Untersuchungen führte ich nach meiner Rückkehr aus Neapel im Leipziger Zoologischen Institut an konserviertem Material aus. Über die angewandten Konservierungsmethoden bemerke ich folgendes: Das Abtöten der Tiere ist meist dadurch geschehen, daß die gut ausgestreckten Kolonien oder Medusen mit einem heißen Gemisch von konzentrierter Sublimatlösung und einigen Tropfen Eisessig übergossen wurden. Dem Abtöten ging meist eine Betäubung mit Cocaïn oder Chloralhydrat voraus. Die Tiere verblieben solange im Sublimat, bis sich die vollendete Fixierung des Protoplasmas durch Weißfärbung anzeigte. Dies war, da es sich um kleine Objekte handelte, nach wenigen Minuten geschehen. Durch Wässern wurde sodann das Sublimat so weit als möglich wieder entfernt, und es erfolgte hierauf, meist durch Diffusion, vorsichtiges Überführen in 90%igen Alkohol. Vorher, wenn sich die Objekte noch im 70%igen Alkohol befanden, waren durch Zusatz von etwas Jod die letzten Spuren des Sublimates entfernt worden. Die Konservierung mittels Sublimat-Eisessig, die wohl jetzt allgemein für Hydropolypen angewendet wird, erwies sich als ausgezeichnet, hauptsächlich aber nur für Polypen, Blastostyle und Geschlechtsknospen. Bei den mit Sublimat fixierten Medusen jedoch trat meist während der Überführung in Alkohol wegen der ungenügenden Härtung eine enorme Schrumpfung der Gallerte ein. Bessere Dienste zur Konservierung der Medusen leistete mir Flemmings Gemisch, mit dem die Tiere im Überschuß ebenfalls einfach übergossen wurden. Nach erfolgtem Wässern wurde auch hier durch Diffusion Überführung in Alkohol bewirkt. In manchen Fällen jedoch habe ich

nur durch folgendes einfaches Mittel ausgezeichnete Präparate — in bezug auf Erhaltung der äußeren Form — erhalten können: Ich übergoß einfach die Medusen mit 40%igem Formol. Es erfolgte sofortiges Wässern und Überführen in 4%iges Formol, das als Konservierungsflüssigkeit diente. Durch die ausgezeichnete härtende Wirkung des Formols wurde bisweilen fast jede Schrumpfung vermieden. Zur Anfertigung von Schnittpräparaten bettete ich in 60er Paraffin ein. Für solche Objekte, die eine Orientierung erforderten, leistete mir das Einbetten in Nelkenöl-Kollodium gute Dienste. Die Schnitte wurden meist in einer Stärke von 3—6 μ angefertigt. Das Färben geschah fast ausschließlich mit HEIDENHAINschem Eisenhämatoxylin, das sich für Hydroiden als ausgezeichnet erwies. Nachfärbung erfolgte mit Orange-G oder auch Methylgrün. Die Figuren wurden mit Hilfe des Zeichenapparates entworfen.

Drei Formen sind es, die im Folgenden zur Behandlung kommen werden: *Campanularia compressa, Stylactis Pruvoti, Cladocoryne floccosa.* Für *Campanularia compressa* ist es mir gelungen, die noch nicht bekannte freie Meduse nachzuweisen. *Stylactis Pruvoti* ist bisher nur einmal beschrieben von MOTZ-KOSSOWSKA. Die freien Medusen dieser Art gelangten jedoch nicht zur Beobachtung, auch bedarf die von MOTZ-KOSSOWSKA stammende Beschreibung noch in manchen andern Punkten der Ergänzung. Auf *Cladocoryne floccosa* endlich werde ich mit einigen Worten eingehen wegen der großen Variationsmöglichkeit ihrer Gonanthenträger, die interessante Aufschlüsse über das Entstehen der Blastostyle überhaupt zu liefern scheint.

Zum Verständnis der in der vorliegenden Arbeit angewendeten Bezeichnungsweise führe ich folgendes an: An einer Polypenkolonie, sei sie thekat oder athekat, kann man vor allem unterscheiden das Rhizom und die Schosse. Die Schosse, die verzweigt oder unverzweigt sein können, werden in der Hauptsache gebildet von den Hydranthen oder Freßpolypen. Zu den Hydranthen gesellen sich als weitere, deutlich differenzierte Stockpersonen die Gonophoren oder Geschlechtsindividuen. Letztere sitzen häufig an besonderen Gonophorenträgern oder Blastostylen, die aus modifizierten Hydranthen hervorgegangen zu denken sind. Die Gonophoren ihrerseits können ausgebildet sein als Medusen und führen dann eine freischwimmende Lebensweise, oder als Sporophoren, die sessil bleiben und einfacher gebaut sind. Bei den Thekaten ist das Blastostyl samt den ansitzenden Gonophoren in einer gemeinsamen Hülle, der Gonotheka, eingeschlossen. Das dadurch entstehende Gebilde nennt man ein Gonangium. Die

Gesamtheit der Gonophoren und der Blastostyle ist als Gonosom zu bezeichnen, dem das Trophosom, das alle übrigen Teile des Stockes umfaßt, gegenübersteht.

Es ist mir eine gern erfüllte Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Carl Chun in Leipzig, für das außerordentliche Interesse, das er jederzeit meinen Untersuchungen entgegenbrachte, und für die wertvollen Ratschläge, die er mir nicht nur im Leipziger Zoologischen Institut, sondern auch während meines Aufenthaltes in Neapel zukommen ließ, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen. In Leipzig halfen außerdem die Herren Professor Woltereck und Dr. Steche meine Arbeit fördern. In Neapel waren es die Herren Professor Dohrn und Dr. Gross, die sich für meine Untersuchungen interessierten. Den genannten Herren möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen. Dem Senate der Stadt Hamburg bin ich für die gütige Überlassung eines Arbeitsplatzes an der Zool. Station in Neapel zu Dank verpflichtet.

I. Campanularia compressa.

Allgemeines.

Campanularia compressa kommt im Golfe von Neapel nicht eben selten vor. Von der ihr im Trophosom ähnlichen und in Neapel außerordentlich häufig auftretenden *Clytia Johnstoni* unterscheidet sie sich auf den ersten Blick durch ihre stark verdickten Hydrothekenwände. Hincks (17), der eine ähnliche starke Verdickung bei der nahe verwandten *Campanularia caliculata* beschrieb, vergleicht den ersten Eindruck, den man erhält, sehr treffend mit dem eines doppelwandigen Bechers. Überhaupt weist *Campanularia compressa* mit *Campanularia caliculata* eine frappante Ähnlichkeit im Trophosom auf, und so ist es denn nicht zu verwundern, daß in bezug auf beide Formen in der systematischen Literatur eine ziemliche Unklarheit besteht. Man hat sogar versucht, beide Arten geradezu miteinander zu identifizieren, was sich jedoch nach meinen Beobachtungen, wie sich zeigen wird, nicht aufrecht erhalten läßt.

Was sogleich meine größte Aufmerksamkeit erregte war der Umstand, daß sich bald nach dem Unterbringen der frisch gefangenen Kolonien im Aquarium ziemlich große, rötlich gefärbte Medusen ablösten, die ich zuerst als identisch mit der von Hartlaub (13) als *Agastra mira* beschriebenen Form zu halten geneigt war. Ich konnte mich jedoch bald überzeugen, daß sich diese Vermutung nicht aufrecht erhalten ließ,

sondern es handelte sich um eine neue, bisher noch nicht beobachtete Species. Die bestehende Unsicherheit in bezug auf die systematische Stellung des Polypen einerseits, die noch nicht beschriebene Medusenform andererseits und endlich verschiedene interessante Einzelheiten im Bau des Trophosoms, die sich bei der Untersuchung ergaben, veranlaßten mich, *Campanularia compressa* im Folgenden einer näheren Beschreibung zu unterziehen. Voranschicken werde ich wegen der unsicheren systematischen Stellung einen kurzen Überblick der wichtigsten Abhandlungen, die beide Arten erfahren haben, und eine Charakteristik der sie unterscheidenden Merkmale. Es wird dann die eigentliche Beschreibung des Trophosoms und dann des Gonosoms folgen. Der weitaus größte Teil der Untersuchung wird sich auf das Gonosom beziehen, besonders wegen der Eigenart der aufgeammten Meduse, die wahrscheinlich einen interessanten Übergang von der freien Meduse zum sessilen Medusoid darstellt.

Literaturangaben und Systematisches.

Die erste *Campanularia caliculata* wurde beschrieben von Sars 1857 (26), und zwar schilderte er unter dem Namen *Campanularia breviscyphia* eine unverzweigte Campanularide mit stark verdickten Hydrothekenwänden. Gonangien gelangten von ihm nicht zur Beobachtung, weshalb die Bestimmung der Form keine sichere ist. Die erste ausführliche Bearbeitung einer typischen *Camp. caliculata* erfolgte durch Agassiz 1862 (1). Er führte die Art als *Clytia poterium* an und wendete seine besondere Aufmerksamkeit dem Bau und der Entwicklung der Gonophoren zu. Ihren definitiven Namen erhielt *Camp. caliculata* durch Hincks 1868 (17), dem wir auch eine genaue Charakteristik der Species verdanken. Von neueren Autoren, die *Camp. caliculata* beschreiben und abbilden, seien erwähnt: Calkins 1897 (5), Hartlaub 1903 (14).

Die zweite uns hier am meisten interessierende Form *Campanularia compressa* wurde zuerst aufgestellt und beschrieben von S. F. Clark 1876 (7). Da die von ihm gegebene Schilderung den Typus der Art betrifft, so sei seine Charakteristik im Wortlaut wiedergegeben: »Hydrocaulus creeping, simple, giving origin to the pedicels at irregular intervals. Hydrotheca large, deeply campanulate, tapering to the base, the walls very thick, especially at the base, where they project inwards, forming a sort af diaphragm, upon which the polyp rests, rim entire; pedicels of medium length, with a single well-marked annulation at the base of the hydrothecae, and usually two or three constrictions just beneath the annulation, not annulated at the base. Gonosome turgid,

sessile, or with a very short pedicel, largest at the distal end, rounded at the base, very much compressed laterally«. Aufgestellt wurde die neue Species von CLARK hauptsächlich auf Grund der eigentümlichen Gestalt der Gonangien. Die von CLARK beschriebene Form stammte von Alaska.

Die Möglichkeit einer Identität von *Camp. caliculata* und *Camp. compressa* wurde von CALKINS 1897 (5) erwogen. Ich werde darauf weiter unten bei der Feststellung der Unterschiede beider Arten noch ausführlich zu sprechen kommen.

HARTLAUB (14) beschrieb 1903 in seiner »Fauna Chilensis« eine *Camp. compressa* vom Smith Channel. Leider hatte er keine Gonangien zur Verfügung, weshalb die Bestimmung nur eine unsichere sein konnte.

GOETTE (9) hat 1907 die Entwicklung der Gonophoren von *Camp. compressa* einer genauen Untersuchung unterzogen, nur hat er nicht erkannt, es mit *Camp. compressa* zu tun zu haben, sondern er bezeichnete die betreffende Form als *Camp. caliculata.* Die Gestalt der von ihm abgebildeten Gonangien läßt jedoch keinen Zweifel zu, daß er *Camp. compressa* vor sich gehabt hat.

Endlich berichtete VANHÖFFEN 1910 (33) über eine *Camp. compressa* aus Südafrika. Was mir an VANHÖFFENS Bericht besonders interessant erscheint ist der Umstand, daß er ein Exemplar abbildet, dessen Stiel eine deutliche Ringelung erkennen läßt, während alle bis jetzt vorliegenden Schilderungen von *Camp. compressa* nur Angaben über ein einziges Segment direkt unterhalb der Hydrotheka enthalten; höchstens werden noch ein bis zwei leichte Einschnürungen erwähnt. Die Hydrocauli der hier zu behandelnden *Camp. compressa* dagegen sind in ihrem ganzen Verlaufe mehr oder weniger gewellt oder geringelt. Ich kann mich jedoch nicht entschließen, sie deshalb nicht als *Camp. compressa* zu bezeichnen, weil ich dem Kriterium eines glatten oder geringelten Stieles überhaupt keine große systematische Bedeutung zuschreibe. Ich befinde mich hier vor allem in Übereinstimmung mit HARTLAUB, der z. B. der nahe verwandten *Camp. caliculata* sowohl geringelte als auch glatte Stiele zukommen läßt (14).

Ich muß nun auf den Hauptunterschied, der zwischen *Camp. caliculata* und *Camp. compressa* besteht, kurz zu sprechen kommen. Der Grund dafür, daß beide Arten nicht ganz leicht auseinanderzuhalten sind, liegt darin, daß sie in bezug auf ihr Trophosom außerordentlich ähnlich sind, und es erscheint mir deshalb auch fast ausgeschlossen, eine Bestimmung ohne Kenntnis des Gonosoms auszuführen; die verschiedene

Form der Gonangien dagegen erlaubt eine absolut sichere Unterscheidung. Eine typische Gonotheka von *Campanularia caliculata*, wie sie bei Agassiz, Hincks, Calkins abgebildet ist, hat die Form eines ovalen, schlanken Bechers, der zwei- bis zweieinhalbmal so lang als breit ist (Fig. 1). Ein Gonangium von *Campanularia compressa* dagegen ist fast ebenso breit wie hoch und demnach am besten einem plumpen Becher zu vergleichen, der sich von der viel eleganteren Gestalt des vorigen Gonangiums auf den ersten Blick unterscheidet (Fig. 2). Als weiteres, sehr charakteristisches Merkmal kommt hinzu, daß das Gonangium von *Campanularia compressa* seitlich stark zusammengedrückt ist, während *Camp. caliculata* eine auf dem Querschnitt drehrunde Gonotheka aufweist. Man braucht die beiden Formen nur ein einzigesmal nebeneinander gesehen zu haben, um ein für allemal ein Verwechseln für ausgeschlossen zu halten. Wie bereits bemerkt, erwägt Calkins die Möglichkeit einer Identität von *Camp. caliculata* und *Camp. compressa* mit dem Hinweis, daß er unter seinen Exemplaren von *Camp. caliculata* eine ähnliche seitliche Kompression der Gonotheka gesehen habe. Ich muß hier bemerken, daß einmal durch eine vielleicht vorkommende Abplattung des Gonangiums von *Camp. caliculata* noch nicht die durchaus andere Gestalt der *Camp. compressa* zustande kommt; ferner habe ich unter den vielen, von mir zur Beobachtung gelangten Gonotheken von *Camp. compressa* nicht eine einzige gefunden, die vielleicht durch etwas schlankere Form oder weniger abgeplattete Gestalt zu *Camp. caliculata* hingeneigt hätte, sondern alle wiesen ohne Ausnahme die plumpe, seitlich komprimierte Form der *Camp. compressa* auf. Die Trennung beider Species ist also meines Erachtens nach aufrecht zu erhalten.

Textfig. 1.

Drei Gonangien von *Campanularia caliculata*; nach Calkins.

Textfig. 2.

Gonangium von *Campanularia compressa*. Nach Clark. Vergr. 20.

Noch ein andrer Unterschied kommt vielleicht zur Charakteristik beider Arten in Frage, nämlich die von ihnen aufgeammten Medusen. Wenn die Untersuchungen Giards (8), die leider durch keine Figur gestützt sind, zu Recht bestehen, so wird von *Camp. caliculata* die von Hartlaub aufgestellte *Agastra mira* aufgeammt, während *Camp.*

compressa mit der von mir als neu zu beschreibenden *Agastra rubra* in Generationswechsel steht.

Auf die weite Verbreitung von *Camp. compressa* hat schon Vanhöffen hingewiesen. Clark entdeckte die Species 1876 bei Alaska. Dann wurde sie in Kalifornien, im Smith Channel (Chile), bei Feuerland und Falklandinseln und endlich in Südafrika aufgefunden. Nun habe ich sie auch für das Mittelmeer nachgewiesen.

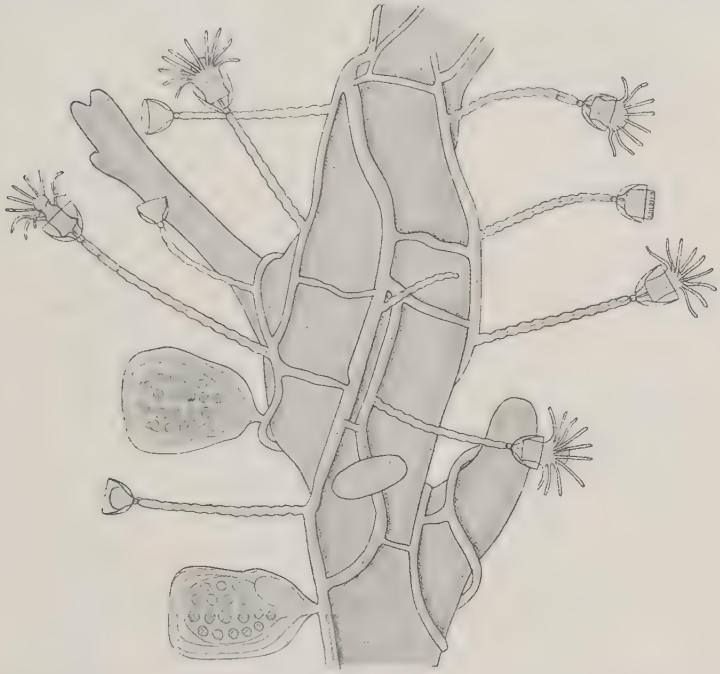
Die Literatur über *Agastra*, zu welchem Genus die von *Camp. compressa* aufgeammte Meduse gehört, ist äußerst spärlich. 1897 beschrieb Hartlaub (13) als neues Genus und Species eine ephemere, mund- und tentakellose Leptomeduse, der er den Namen *Agastra mira* beilegte. Der zugehörige Polyp war ihm nicht bekannt, da die Meduse nur im Plankton gefangen wurde. Ferner gibt 1897 Browne (4) Abbildung und Beschreibung einer *Agastra*, und zwar der von Hartlaub aufgestellten, typischen *Agastra mira*. Endlich ist zu erwähnen, daß Motz-Kossowska 1911 (23) aus dem Mittelmeer *Agastra*-ähnliche Medusen beschreibt, die von *Halecium Billardii* n. sp. geknospet werden.

Beschreibung des Trophosoms.

Campanularia compressa ist eine unverzweigte, typische Campanularide. Das Rhizom bildete ein dichtes Netzwerk auf beiden Seiten einer Cythosira; man kann deutlich dickere Hauptstämme und dünnere Nebenäste an ihm unterscheiden (Fig. 3). Ferner ist das Rhizom durch eine ganz bedeutende Dicke des Periderms ausgezeichnet (Fig. 4). Ich maß eine Stärke bis zu 0,05 mm, während die gewöhnliche Stärke des Periderms am Hydroidenstiel nur 0,006—0,015 mm beträgt.

In unregelmäßigen Zwischenräumen erheben sich vom Rhizom die Hydrocauli und die Gonangien, mit welch' letzteren Ende Mai die Kolonie reichlich versehen war. Die Hydrocauli weisen dicht unterhalb der Hydrotheka ein scharf abgeschnürtes, kugliges Segment auf. In ihrem weiteren Verlauf jedoch sind sie nur leicht geringelt oder gewellt, nie jedoch durch deutliche Einschnürungen ausgesprochen segmentiert. Gegen den Grund zu wird die Ringelung oft undeutlich. Ja, es gelangten junge Polypen zur Beobachtung, deren Hydrocauli in ihrem ganzen Verlaufe fast glatt waren. Im oberen Teile des Stieles, dicht unterhalb der Hydrotheka und des kugligen Segmentes, sind oft je zwei nebeneinander liegende Ringel durch Undeutlichwerden der zwischen ihnen liegenden Einschnürung zu einem größeren Gliede verbunden. Der Hydrocaulus erreicht eine Länge bis zu 2 mm.

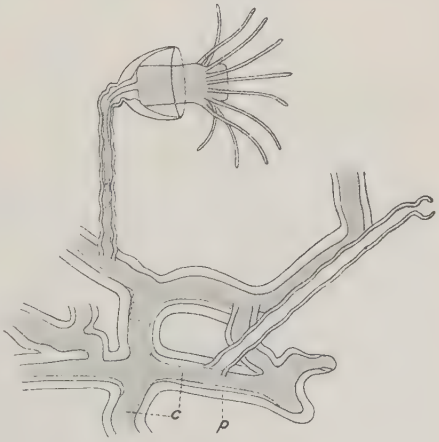
Charakteristischer als der Stiel ist die *Hydrotheka*. Sie ist tief becherförmig, wie dies ja für alle Campanulariden der Fall ist, und



Textfig. 3.

Campanularia compressa. Stück der ♀-Kolonie auf einem Tang (*Cythosira*) angesiedelt. Vergr. 13.

gestattet es, daß der ganze Polyp sich in sie zurückziehen kann. Der Rand ist glatt, außerordentlich dünn und nach außen umgerollt. Was die Hydrotheka aber vor allem charakterisiert, ist die ungewöhnlich starke Verdickung ihrer Wände. Hincks hatte sie deshalb, wie bereits erwähnt, mit einem doppelwandigen Becher verglichen. Diese Verdickung ist so charakteristisch, daß sie allein schon gestattet, *Campanularia compressa* von allen sonstigen Campanulariden zu unterschei-

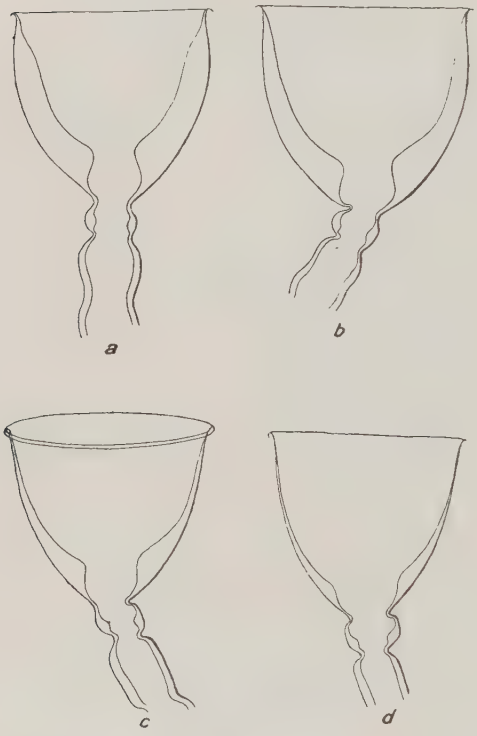


Textfig. 4.

Campanularia compressa. Teil des Rhizomgeflechtes, das starke Periderm der Stolonen zeigend. Vergr. 26. *c*, Cönosarc; *p*, Periderm.

den, ausgenommen natürlich die ganz ähnliche *Camp. caliculata.* Am Grunde der Hydrotheka läßt die Wandverdickung diaphragmaartig einen kugligen Hohlraum frei, durch den das Cönosarc des Polypen hindurchtritt. Die größte Weite der Hydrotheka, die an der Öffnung besteht, beträgt 0,35 mm, die Höhe ist ungefähr ebenso groß.

Sehr interessant ist die große Verschiedenheit, die in bezug auf die Stärke der Becherwände herrscht. Soweit mir die Literatur zugänglich ist, sehe ich, daß diese Eigentümlichkeit von *Camp. compressa* bisher nicht bekannt ist. Von den dickwandigsten Formen an bis zu solchen mit ganz dünnen, kaum noch verdickten Wänden, die nur noch durch eine leichte Andeutung des Diaphragmas am Grunde der Hydrotheka als zu *Camp. compressa* gehörig charakterisiert sind, kann man bei ein und derselben Kolonie alle Übergänge beobachten (Fig. 5). Die Wandstärke kann zwischen 0,06 und 0,01 mm schwanken.



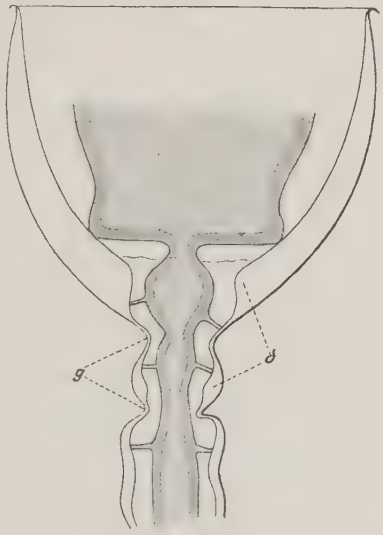
Textfig. 5.

Campanularia compressa. Serie von vier Hydrotheken, die verschiedene Ausbildung der Wandstärke des Bechers zeigend. Bei *b* und *c* ist die Wirkungsweise des Gelenkes ersichtlich. Vergr. 75.

Textfig. 6.

Campanularia compressa. Junger Polyp, bereits eine starke Ausbildung der diaphragmaartigen Hydrothekaverdickung aufweisend. Vergr. 57.

Je stärker die Verdickung ist, umso kleiner ist der von der Hydrotheka gebildete Hohlraum. Ein Blick auf Fig. 5 zeigt dies sofort. Diese Tatsache könnte zu der Vermutung Anlaß geben, daß die dünnwandigen Formen den ursprünglichen Typus darstellten, aus denen sich die dickwandigen durch allmähliches Auflagern von Periderm entwickelt haben. Daß dem nicht so ist, lehren ganz junge, noch in Entwicklung befindliche Polypen (Fig. 6). Obgleich der Polyp selbst noch keinerlei Ausbildung von Tentakeln, Proboscis u. dgl. zeigt, sich also noch auf einem sehr frühen Stadium befindet, hat er doch bereits am Grunde seiner Hydrotheka ein außerordentlich starkes Periderm abgeschieden, das an Stärke einer vollständig ausgebildeten, dickwandigen Theka nichts nachgibt. Ein weiteres Zeichen für das jugendliche Stadium des in Fig. 6 dargestellten Polypen können wir ferner darin erblicken, daß das Cönosarc noch nicht nach außen durchgebrochen ist, sondern noch allseitig vom Periderm der Hydrotheka umhüllt wird. Die dickwandigen Formen sowohl wie die dünnwandigen entstehen als solche und gehen nicht etwa nachträglich auseinander hervor.



Textfig. 7.

Campanularia compressa. Hydrotheca nebst kugeligem Gelenkstück. Vergr. 137. *d*, diaphragmaartige Verdickung von Becher und Gelenkstück; *g*, Gelenkstellen, stark verdünnt.

Wie bereits erwähnt schaltet sich zwischen der Hydrotheka und dem eigentlichen Hydrocaulus ein scharf abgeschnürtes, kugliges Stielglied ein, das unter allen Umständen ausgebildet ist, während die Ringelung des Stieles bisweilen undeutlich werden kann. Es wiederholt im kleinen die ganze Bauart der Theka, insofern es gleichfalls verdickte Wände aufweist, die an der Basis diaphragmaartig vorspringen (Fig. 7). Mit der Hydrotheka und mit dem eigentlichen Stiel ist das kuglige Zwischenglied nur durch sehr dünnes Periderm verbunden. Die Bedeutung der ganzen Vorrichtung ist nicht schwer einzusehen. Es handelt sich sicher um ein primitives Gelenk, das bei starkem Wellenschlag ein seitliches Ausweichen des schweren und breiten »Köpfchens« gestattet. Auf der andern Seite ist aber natürlich auch leicht an den

verdünnten Stellen des Periderms ein Abbrechen möglich, und so findet man denn in der Tat nicht eben selten köpfchenlose Polypenstiele.

Es bleibt mir nur noch übrig, mit wenigen Worten des eigentlichen Polypen zu gedenken, der die im Vorstehenden näher geschilderte Hülle zur Ausscheidung gebracht hat. Wir haben es mit einem typischen *Campanularia*-Polyp zu tun, ausgezeichnet durch die für diese Familie charakteristische Proboscis. Die Zahl der Tentakel beträgt 26, 28, 30, 32. Mehr als 32 Tentakel wurden nie beobachtet. Der Polyp ruht mit verbreiterter Basis auf der diaphragmaartigen Verdickung der Theka. Innerhalb des sphärischen Hohlraumes, den diese Verdickung zwischen sich läßt, ist der Cönosarcstiel kuglig angeschwollen.

Beschreibung des Gonosoms.

1. Gonangium.

Ende Mai, als ich die Kolonie zum ersten Male beobachtete, war sie in voller Geschlechtsreife, und demzufolge waren in großer Menge die für die Art so außerordentlich charakteristischen Gonangien vorhanden (Fig. 2, 3; Tafel VII, Fig. 1). Man kann ihre Gestalt am besten als eine breit-ovale bezeichnen, die am distalen Ende in ziemlich gerader Linie stark abgestutzt ist. Ein reifes Gonangium hat eine Höhe von 1,5 mm und eine Breite von 1 mm. Von der Seite her ist es stark zusammengedrückt, sodaß die Schmalseite nur einen Durchmesser von 0,4 mm aufweist, also knapp die Hälfte von dem Durchmesser der Breitseite. Die Wand der Gonotheka verläuft nicht völlig glatt, sondern ist meist leicht gewellt. Nur einmal wurde bei einem völlig reifen Gonangium eine gut ausgebildete, ringförmige Einschnürung beobachtet. Die Stärke der Gonothekenwände nimmt nach dem distalen Ende zu immer mehr ab, sodaß der Abschluß an dem oberen breit-abgestutzten Teile nur durch sehr dünnes Periderm erfolgt. Dies ist natürlich für das Ausschlüpfen der Meduse von Bedeutung.

Im Innern eines reifen Gonangiums bemerkt man schon bei schwacher Vergrößerung eine große Medusenknospe, erfüllt mit in Reihen angeordneten Eiern, und an ihrem Grunde meist noch eine kleinere Knospe. Einmal beobachtete ich auch ein Gonangium, das von zwei gleich großen Medusenknospen fast ganz erfüllt war, am Grunde jedoch noch eine dritte kleinere Knospe zeigte. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aber sind stets nur ein oder zwei Medusenknospen zu gleicher Zeit in einem Gonangium enthalten. Umhüllt sind die Knospen von einem »Mantel«, der von Röhren durchzogen ist. Er liegt der

Gonotheka nicht eng an, sondern ist von ihr oft durch einen Zwischenraum getrennt, der aber durch Zellstränge unterbrochen wird, die für eine Verbindung von Mantel und Gonotheka sorgen.

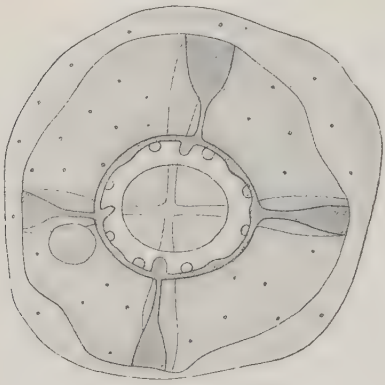
2. Die Meduse.

Wie ich bereits erwähnte, war die Kolonie Ende Mai geschlechtsreif. Es lösten sich deshalb auch bald nach dem Unterbringen des frisch erbeuteten Stöckchens im Aquarium ziemlich große, rötlich gefärbte Medusen ab, die lebhaft pumpend umherschwammen. Es handelte sich um *Agastra*-Medusen, die mit Geschlechtsprodukten beladen aus den Gonangien der *Campanularia compressa* geschlüpft waren. Ich werde sie, um in Folgenden einen kurzen Ausdruck für die Medusen von *Campanularia compressa* zu haben, wegen ihrer roten Farbe als *Agastra rubra* bezeichnen. Bald nach dem Freiwerden entledigten sie sich ihrer Eier (ich habe leider nur ein weibliches Stöckchen beobachten können), sanken nach kurzer Zeit zu Boden und starben ab. Nur wenige Stunden dauerte der freie Zustand ihres Lebens, jedoch genügte ihnen diese kurze Dauer, um ihre Bestimmung, die Entleerung und Verbreitung der Geschlechtsprodukte, erfüllen zu können. An ungünstigen Lebensbedingungen kann das rasche Absterben nicht gelegen haben, denn andere, frisch geschlüpfte Medusen (*Clytia*, *Bougainvillea*, *Obelia*) habe ich wochenlang unter denselben Verhältnissen im Aquarium lebend gehalten. Das Entleeren der Geschlechtsprodukte geht sehr rasch vor sich, und es zeigen deshalb unter 25 von mir konservierten Exemplaren nur noch 4 Medusen vollständig gefüllte Ovarien, während sie bei den übrigen bereits mehr oder minder entleert sind.

Speciesdiagnose von *Agastra rubra* n. sp.
(Fig. 8, 9, 10; Taf. VII, Fig. 6.)

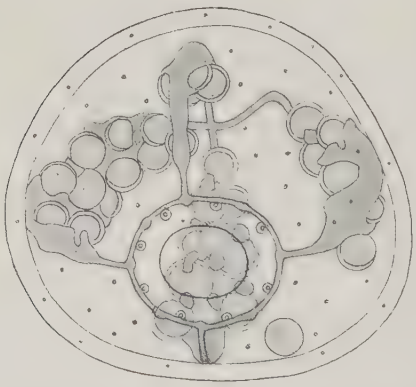
Durch vier Radialkanäle, an denen die Geschlechtsprodukte lagern, und durch acht gut entwickelte Statolithenbläschen ist *Agastra* als Eucopide charakterisiert. Ein Manubrium fehlt vollständig, doch ist seine Stelle markiert durch die Kreuzung der Radialkanäle. Ebenso fehlen Tentakel vollständig. Ringkanal und gut entwickeltes Velum ist vorhanden. Die Radialkanäle samt ihren Aussackungen und ebenso der Ringkanal sind rotbraun gefärbt und verleihen der gesamten Meduse beim Betrachten mit bloßem Auge oder schwacher Vergrößerung eine schöne rote Farbe. In den Radialkanälen und ihrer Kreuzungsstelle und ebenso im Ringkanal ist deutliche Zirkulation wahrnehmbar (Fig. 10). Die Höhe der Meduse beträgt 0,8 mm, die Breite 1 mm.

Die Schirmgallerte ist mittelstark. Am Scheitel weist sie oft eine Einziehung auf, die als ein Überrest der Anheftungsstelle im Gonangium anzusehen ist. Die Glockenhöhle ist ziemlich weit, ihre Öffnung jedoch auffallend eng und stark ins Innere eingezogen (Taf. VII, Fig. 6). Die Öffnung beträgt höchstens, da sie ja auch noch durch das Velum eingeengt wird, 0,3 mm. Die Exumbrella ist mit verstreut stehenden Nesselzellen besetzt. An der Einmündungsstelle der Radialkanäle in den Ringkanal sind nicht, wie das gewöhnlich der Fall ist, Tentakel ausgebildet, sondern es finden sich nur kleine bulbenartige Ausstülpungen (Fig. 8). Sie sind nicht etwa als Tentakelreste zu deuten, sondern es kommt ihnen nur der Charakter eines Radialbulbus zu, auf dem sich erst ein eigentlicher Tentakel zu erheben hätte. Daß wir es nicht mit Tentakelstummeln zu tun haben, wird die folgende histologische Untersuchung zeigen. Interradial bemerkt man ferner deutlich vier Anschwellungen des Ringkanales, die, wie sich zeigen wird, seltsamerweise die Rudimente ehemaliger Tentakel darstellen, die ganz anormal interradial angelegt wurden (Fig. 8). Die acht Statolithenbläschen, die je einen großen Statolith enthalten, sind so gestellt, daß sie paarweise den vier Radialbulben zugeordnet erscheinen, insofern die Entfernung zwischen einem Radialbulbus und einer Statocyste geringer ist, als wie zwischen einem Tentakelrudiment und einer Statocyste. Die Radialkanäle zeigen nur am Scheitel der Medusen-



Textfig. 8.

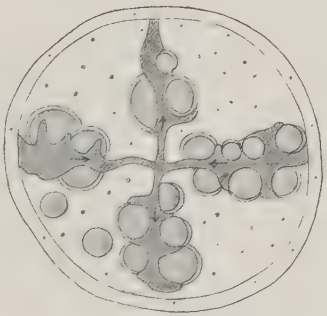
Agastra rubra ♀, von unten gesehen, um Radialbulben und interradiale Tentakelreste zu zeigen. Abgelaichtes Exemplar, mit Osmiumgemisch konserviert. Vergr. 47.



Textfig. 9.

Agastra rubra ♀, kurz nach dem Freiwerden nach dem Leben gezeichnet, halb von unten gesehen. Ovarien mit Eizellen prall gefüllt. Vergr. 54.

glocke, wo sie in einem Punkte zusammenlaufen, und eine kurze Strecke vor Einmündung in den Ringkanal ihre gewöhnliche röhrenförmige Ausbildung (Fig. 9 u. 10). In dem größten Teil ihres sonstigen Verlaufes dagegen sind sie in ganzer Ausdehnung band- oder wurstförmig erweitert und mit zahlreichen Aussackungen versehen, zwischen denen die großen Eier eingelagert sind. Die erweiterten Radialkanäle nebst ihren blindsackähnlichen Ausstülpungen sind ebenfalls rotbraun gefärbt. Die Eier sind ziemlich regelmäßig an jedem Radialkanal in zwei bis drei Längsreihen angeordnet (Fig. 10). Diese Anordnung sieht man am besten an den noch im Gonangium befindlichen Medusen, oder doch wenigstens an solchen, die sich eben erst abgelöst haben, da ja sogleich nach dem Freiwerden der Meduse die Ablösung der Eier beginnt, wodurch natürlich ihre Anordnung im Ovarium undeutlich werden muß. Der Kern der Eier liegt immer hart an der Peripherie (Taf. VII, Fig. 3). Vielleicht spielt diese periphere Lage des Kernes bei der Befruchtung eine Rolle. Stets sind die Eier von einer hellen Zone umgeben, auf deren Natur wir noch zu sprechen kommen werden. In demselben Maße, in dem sich die Eier ablösen, bilden sich die Aussackungen des Ovariums zurück, sodaß bei einem völlig abgelaichten Exemplar die Ovarien nur noch als unregelmäßige, wurstförmige Gebilde erscheinen, die an ihrem Ende in die gewöhnlichen, röhrenförmig gebauten Radialkanäle auslaufen.



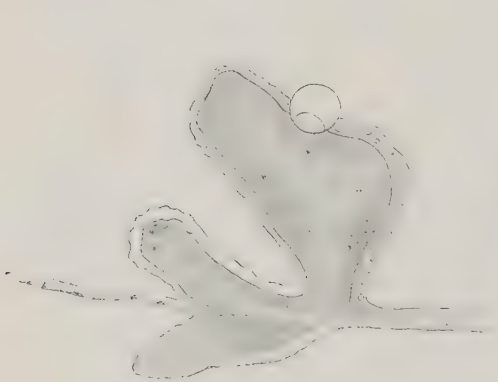
Textfig. 10.

Agastra rubra ♀, von oben gesehen, um die Kreuzungsstelle der Radialkanäle zu zeigen. Nach dem Leben. Die Pfeile geben die Richtung des Zirkulationsstromes an, der in den Radialkanälen wahrnehmbar war. Vergr. 42.

Mit *Agastra mira* Hartlaub hat *Agastra rubra* viele Züge gemein. Sie entbehrt ebenso wie diese des Manubriums und der Tentakel gänzlich. Sie besitzt dieselbe Einziehung der Glockenöffnung ins Innere der Glocke, bei beiden ist die Exumbrella mit Nesselzellen besetzt, und, was besonders wichtig ist, bei beiden ist die Ovarialanlage auf den mittleren Teil der Radialkanäle beschränkt, wenngleich die Ausdehnung des Ovariums bei *Agastra rubra* eine größere ist.

Der auffälligste Unterschied beider Formen beruht auf der Art der Ausbildung der Ovarien. Während sich bei *Agastra mira* von dem sonst ziemlich unverändert gebliebenen Radialkanal nur ein-

zelne Aussackungen vorgestülpt haben, ist bei *Agastra rubra* der Kanal fast seiner ganzen Länge nach bandförmig erweitert und außerdem noch mit zahlreichen Ausstülpungen versehen. Ferner liegen bei *Agastra mira* die Eier vollständig regellos, nach HARTLAUBS Ausdruck das Bild einer »Eitraube« verkörpernd (Fig. 12), während sich bei *Agastra rubra* unschwer eine regelmäßige Längsanordnung in zwei bis drei Reihen erkennen läßt (Fig. 10; Taf. VII, Fig. 2). *Agastra mira* weist ferner im Ovarium eine bedeutend größere Anzahl Eier auf. Ich zähle bei der von HARTLAUB abgebildeten Eitraube 39 Eier (Fig. 12), während *Agastra rubra* im einzelnen Ovarium höchstens 11—12 Eier aufweist. Hierdurch ist es auch bedingt, daß die Eier der *Agastra rubra* die der *Agastra mira* an Größe übertreffen. Die kleineren Eier der *Agastra*



Textfig. 11.
Stück eines Ovariums einer *Agastra mira* mit ansitzender Eizelle. Nach C. HARTLAUB.

Textfig. 12.
Gefülltes Ovarium von *Agastra mira*, »Eitraube«. Nach C. HARTLAUB.

mira sitzen den Blindsäcken des Ovariums nur äußerlich an (Fig. 11), während sie bei *Agastra rubra* von den Aussackungen des Radialkanales fast vollständig umhüllt werden (Fig. 9 u. 10). Als weitere Unterschiede, die mir allerdings nicht so wichtig erscheinen als die des Ovariums, erwähne ich folgende: *Agastra mira* ist etwas höher als breit, während es bei unserer Form umgekehrt ist. *Agastra rubra* weist außer den Radialbulben interradial Tentakelreste auf, was HARTLAUB von seiner Art nicht erwähnt. Die bei *Agastra rubra* die Eier umsäumende helle Zone fehlt bei *Agastra mira*. Ferner ist die Zeit der Geschlechtsreife verschieden. Das Freiwerden der *Agastra rubra* erfolgte im Mai-Juni, während *Agastra mira* im August-Oktober gefangen wurde. Die Lebensdauer von *Agastra mira* scheint bedeutend größer zu sein als

von *Agastra rubra*. Hartlaub berichtet, daß er einzelne Exemplare mehrere Tage im Aquarium gehalten habe, während die von mir beobachteten Medusen nach wenigen Stunden starben. Endlich sind die abgelaichten Individuen gut für die Unterscheidung zu verwenden. Während *Agastra mira* im abgelaichten Zustand noch deutlich die Aussackungen der Radialkanäle erkennen läßt, kommt es bei *Agastra rubra* nach Ablösung der Eier zur Rückbildung der Ausstülpungen, sodaß die wurstförmigen Ovarien entstehen, wie sie in Taf. VII, Fig. 6 dargestellt sind.

Noch mit einer andern Eucopide hat *Agastra rubra* eine überraschende Ähnlichkeit, und zwar mit der von Lendenfeld (20) in einer ausführlichen Arbeit beschriebenen *Eucopella campanularia*. Beiden Formen gemeinsam ist vor allem wiederum der Mangel des Manubriums und der Tentakel. Ferner hat *Eucopella* eine ganz ähnliche bandartige Verbreiterung der Radialkanäle wie *Agastra rubra*; auch ihre Lebensdauer ist ähnlich kurz und erstreckt sich ebenfalls nur auf wenige Stunden. Radialkanäle, Aussackungen derselben und Ringkanal sind bei beiden braunrot pigmentiert, bei beiden ist der Schirmrand eingezogen, beide Arten haben nur je einen Statolithen in ihren acht Statocysten. Auch die Größe beider Medusen ist annähernd gleich.

Was sie jedoch unterscheidet, ist auch hier wieder hauptsächlich die verschiedene Gestaltung der Ovarien. Während bei *Eucopella* die Radialkanäle ihrer gesamten Länge nach bandförmig verbreitert und so in Ovarien umgewandelt sind, nimmt bei *Agastra rubra* und auch *Agastra mira* die Ovarialanlage nur die mittlere, wenn auch größte Strecke des Radialkanales ein. Hartlaub wies zuerst auf diesen Unterschied von *Agastra* und *Eucopella* hin und stellte überhaupt aus diesem Grunde sein neues Genus *Agastra* auf. Weiter enden bei *Eucopella* die Radialkanäle am Scheitel der Glocke blind, während man bei *Agastra rubra* deutlich eine Kreuzung derselben beobachten kann. Mit *Eucopella* gemeinsam hat *Agastra rubra* die einigermaßen regelmäßige Anordnung der Eier in Längsreihen. Während aber bei jener nur zwei Reihen an jedem Radialkanal auftreten, sind es bei *Agastra rubra* meist drei, wie aus Querschnitten deutlich hervorgeht. Auch ist die Anordnung der Eier keine so streng paarweise wie bei *Eucopella*, sodaß in betreff des Ovariums *Agastra rubra* zwischen *Eucopella campanularia* und *Agastra mira* die Mitte zu halten scheint. Ferner besitzt *Eucopella* nach Lendenfeld eine große Zahl von prädisponierten Einfaltungsstellen der Glocke (30—40), während ihre Zahl bei *Agastra* nur vier beträgt. Jeder der 30—40 Linien soll ein doppelschichtiger

meridionaler Epithelstreif entsprechen, dem Lendenfeld nervöse Funktion zuschreibt. Ein anderer Unterschied ist die Anwesenheit von Radialbulben bei *Agastra*, von denen *Eucopella* keine Spur aufweist. Endlich besitzt auch *Eucopella* keine Nesselzellen auf der Exumbrella.

Ich glaube, daß die genannten Merkmale genügend den Unterschied von *Eucopella campanularia* und *Agastra rubra* charakterisieren, so daß sich die Vermutung von A. G. Mayer (21), der Polyp von *Eucopella campanularia* (*bilabiata*) sei möglicherweise identisch mit *Campanularia compressa*, der Amme unserer *Agastra rubra*, als hinfällig erweist.

Entwicklung des Gonosoms.

Die Entwicklung der Geschlechtsknospen bei *Campanularia compressa* von den frühesten Stadien an bis zu einem ziemlich fortgeschrittenen Zustand ist von Goette (9) in seiner ausführlichen Arbeit über die Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen untersucht worden. Zwar nennt er die in Frage kommende Species *Campanularia caliculata*; wie aber bereits hervorgehoben wurde, zeigt die charakteristische Gestalt der Gonotheka aufs deutlichste, daß Goette in Wirklichkeit *Campanularia compressa* vor sich gehabt hat. Unter diesen Umständen läßt sich natürlich auch der Schluß, daß die von der betreffenden Art aufgeammte Meduse identisch sei mit *Agastra mira* nicht aufrecht erhalten. Goette mußte sich bei der Feststellung dieser Verhältnisse ganz auf die Untersuchungen Giards verlassen, da er selbst die letzten Entwicklungsstadien im Gonangium und die freien Medusen nicht beobachten konnte. Ich habe die entwicklungsgeschichtlichen Befunde Goettes betreffs seiner *Campanularia »caliculata«*, da mir ein ausreichendes Material aller Entwicklungsstufen zur Verfügung stand, sämtlich nachgeprüft und kann sie ausnahmslos bestätigen, unter Beibehaltung natürlich der eben angeführten, systematischen Einwände. Der Vollständigkeit und des vollen Verständnisses halber mögen die wesentlichsten Resultate Goettes über die Ontogenie der Gonangien von *Camp. compressa* in aller Kürze hier angeführt sein.

Die Medusenknospung wird, wie dies für Hydropolypen charakteristisch ist, eingeleitet durch die Bildung des Glockenkernes. Die »Radialschläuche« Goettes, die späteren Radialkanäle, wachsen von Anfang an vom Grunde der Knospe aus getrennt in die Höhe. Durch das Entgegenwachsen ihrer Ränder bildet sich die Entodermlamelle (Subumbrellarplatte Goettes). Die Eizellen entstehen im

Entoderm des Rhizoms und wandern in die bruchsackartig ins Innere der Glockenhöhle eingestülpten Aussackungen der Radialkanäle ein. Die Medusenknospe ist innerhalb des Gonangiums eingehüllt in einen ectodermalen »Mantel«, der dadurch, daß fünf Entodermkanäle in ihm aufsteigen, die Bauart einer Medusenglocke nachahmt. Goette weist nach, daß es sich hier um eine täuschende »Homoidie« handelt, da sich der Mantel nicht mittels eines Glockenkernes entwickelt, sondern einfach durch Abspaltung aus dem Ectoderm des Blastostyls entsteht. Ein Blastostyl oder Gonanth ist ein zum Träger der Geschlechtsknospen umgewandelter Polyp, an dem man bei thekaten Formen meist eine »Deckenplatte« und eine »Halsröhre« unterscheiden kann, und der samt den Knospen von der Gonotheka umhüllt ist. Am Grunde der Halsröhre kommt es zur Ausbildung einer Medusenknospe, die von Anfang an von einer Abspaltung des Gonanthenectoderms, dem späteren Mantel, umgeben ist. In demselben Maße, in dem sich die Knospe vergrößert, wachsen in dem Ectodermmantel Entodermröhren in die Höhe, die schließlich in die Deckenplatte einmünden und dem Mantel die scheinbar von Radialkanälen durchzogene medusenähnliche Gestalt verleihen. Die ursprüngliche Halsröhre des Gonanthen ist später als solche nicht mehr nachweisbar, sondern den übrigen Entodermröhren durchaus gleich. So weit Goette.

Ich knüpfe bei dem Entwicklungsstadium an, wie es dem ältesten von Goette gezeichneten als nächst älteres folgen würde, um von hier aus die Weiterentwicklung bis zur Ablösung und den letzten Schicksalen der Meduse darzulegen.

Taf. VII, Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein der Reife nahes weibliches Gonangium. Es ist erfüllt von einer großen Medusenknospe; von ihrem Grunde ist eine zweite kleinere Knospe emporgewachsen, welch' letztere bereits den Ansatz zu einer dritten Knospe zeigt (*k'*). Umhüllt sind die Knospen von dem von Entodermröhren durchzogenen ectodermalen Mantel. Sein Ectoderm besteht aus einem unregelmäßigen weitmaschigen Zellnetz. Hier wie in dem nächsten Schnitt durch ein Gonangium ist eine Zellzeichnung nur an der großen Medusenknospe durchgeführt, während der umhüllende Mantel nebst seinen Entodermröhren und die kleineren Medusenknospen einfach hell und dunkel gehalten sind, und zwar ist das Entoderm hell, das Ectoderm dunkel getönt.

Während auf jüngeren Entwicklungsstadien (siehe Goette, Vergl. Entw. d. Geschl. d. Hydropolyp., Taf. XV, Fig. 313) die älteste Medusenknospe nur einen kleinen Teil der Gonotheka erfüllte, nimmt sie

jetzt fast den ganzen, ihr zur Verfügung stehenden Raum ein. Dementsprechend hat sich der Mantel stark ausgedehnt und verdünnt und mit ihm die in ihm aufsteigenden Mantelröhren. Der Hohlraum der Deckenplatte aber, in den die Mantelröhren einmündeten, ist fast vollständig geschwunden, so daß man von einer eigentlichen Deckenplatte nicht mehr sprechen kann.

Das Innere der Meduse ist vollständig erfüllt von den Ausstülpungen der Radialkanäle und den dazwischen liegenden Eizellen. Diese sind im Verhältnis zu früher bedeutend herangewachsen und zeigen eine unregelmäßige, polyedrische Form, die dadurch zu erklären ist, daß sich die auf engem Raum zusammengedrängten Eizellen gegenseitig abplatten. Sie sind ausgezeichnet durch körniges Plasma und durch einen großen, runden Kern, der einen Nucleolus aufweist. Die eigentümlich sternförmige Gestalt des Kernes in der Zeichnung ist auf Schrumpfung, veranlaßt durch die Konservierung, zurückzuführen. Das Entoderm der Radialkanäle, das auf jungen Stadien aus einem soliden Gewebe mit deutlichen Zellgrenzen gebildet wurde, hat sich vacuolisiert. Seiner Funktion entsprechend ist es mit Fettröpfchen u. dgl. erfüllt. Die einzelnen Zellgrenzen sind undeutlich geworden. Das die Ovarien überziehende subumbrellare Ectoderm, das ursprünglich ein deutliches Plattenepithel darstellte, ist durch die mächtige Vergrößerung der Eizellen zu einer äußerst dünnen Zellschicht ausgezogen worden. Es bekleidet nicht etwa nur oberflächlich die Geschlechtsanlagen, sondern dringt tief zwischen die Eizellen ein, dieselben mitunter fast ganz umhüllend, wodurch sich auf Schnitten ein sehr verwickeltes Bild darbietet. Die Radialkanäle nebst ihren Aussackungen sind wie gesagt vollständig ins Innere der Glocke getreten, so daß nur noch das subumbrellare Ectoderm, indem es für jedes Ovar gleichsam ein Aufhängeband bildet, die Verbindung mit der Umbrella herstellt. Die Einmündung eines Radialkanales in den Gonanthenhohlraum und damit in das Zirkulationssystem des ernährenden Stockes sieht man sehr schön am Grunde der großen Medusenknospe. Hier zeigt der Radialkanal übrigens auch seine ursprüngliche Röhrenform, da er ja, wie wir gesehen haben, nur in seinem mittleren Teile durch blindsackähnliche Ausstülpungen zum Ovar umgebildet ist. Ein Manubrium oder Reste desselben lassen sich nicht feststellen.

Wenn die Eizellen auf ihrer Wanderung von ihrer Bildungsstätte im Rhizomentoderm zu ihrer Reifungsstätte begriffen die Radialkanäle, bzw. deren Aussackungen erreicht haben, verlassen sie das Entoderm, so daß ihre eigentliche Reifungsstätte zwischen Ento-

und Ectoderm gelegen ist. Goette wies als erster nach, daß hier wie auch in andern ähnlichen Fällen diese Lagerung dadurch entsteht, daß sich zwischen Eizelle und Entoderm eine neue Stützlamelle ausscheidet, während gegen das Ectoderm hin die ursprüngliche fortbesteht. Auch ich habe auf meinen Schnitten feststellen können, daß in reifen Ovarien die Eier sowohl gegen das Entoderm als auch gegen das Ectoderm hin durch eine Stützlamelle getrennt waren.

Erwähnen möchte ich noch, daß ich ebenso wie Goette sehr häufig, ja fast regelmäßig, Eizellen in den Mantelröhren antraf, wo sie keinesfalls zur Reife gelangen können, sondern zugrunde gehen müssen. Goette wies darauf hin, daß dieses Fehlgehen von Geschlechtszellen ein sicherer Beweis dafür ist, daß für ihre Wanderung nicht allein eine aktive Beweglichkeit, sondern auch ein passiver Transport in Frage kommt, insofern sie von dem rasch wachsenden umgebenden Gewebe mit fortgerissen werden. Auf diese Weise läßt sich wohl auch das Vorkommen von Eizellen in den Mantelröhren zwanglos erklären.

Eigentümlich ist das Auftreten von Gallerte im Umkreis der Eizellen. Sie bedingt die um jedes Ei entwickelte hellglänzende Zone, die schon bei mikroskopischer Betrachtung der lebenden Meduse zu sehen ist. Was das an dieser Stelle ganz unerwartete Vorkommen von Gallerte für eine Bedeutung haben könnte, ist mir nicht klar geworden.

Der Zeichnung in Fig. 1, Taf. VII nach wird die Medusenglocke nur aus zwei Zellschichten, der Ex- und der Subumbrella, gebildet. Die zwischen beiden liegende Entodermlamelle ist auf diesem Stadium zwar ebenfalls noch vorhanden, ihrer außerordentlichen Feinheit wegen ist sie aber nicht eingetragen worden. Im Subumbrellarepithel läßt sich, soweit es nicht die Ovarien überzieht, vorzüglich entwickelte quergestreifte Muskulatur nachweisen.

Am Eingang der Glockenhöhle ist es zur Ausbildung von Statocysten, von Radialbulben, eines Velums und, was das Interessanteste ist, von Tentakeln gekommen; Goette stellte fest, daß im männlichen Geschlecht diese Tentakel schon lange vor der Reife wieder vollständig rückgebildet werden. Ich kann hinzufügen, daß sie auch im weiblichen Geschlecht, wo sich die Tentakel etwas länger erhalten, vor dem Freiwerden des Geschlechtstieres der fast vollständigen Rückbildung unterliegen. Es war dies von vorn herein zu vermuten, da ja die freie Meduse nur noch schwache Spuren von Tentakelstummeln aufweist. Merkwürdigerweise sind diese Tentakel nicht radial, wie dies gewöhnlich der Fall ist, sondern interradial angelegt, radial dagegen

sind gut ausgebildete Bulben von etwa derselben Größe wie die Tentakel entwickelt.

Den Unterschied zwischen einem Tentakel und einem Bulbus führen Fig. 4 und 5 der Taf. VII vor Augen. Der Tentakel ist charakterisiert durch die seine Achse bildenden, vacuolenreichen »Chordazellen«, die in einer einreihigen Lage geldrollenartig angeordnet sind. Deutlich sieht man ferner, daß die Entodermachse des Tentakels mit dem Ringkanal (*ri*) in keinerlei Verbindung steht, was im Gegensatze zum Radialbulbus hervorzuheben ist. Die Entodermlamelle (*en*) ist zu der Zeit, wo der Tentakel ausgebildet ist, noch gut zu sehen. Die Achse des Radialbulbus dagegen besteht aus einer Doppellage von soliden Zellen (auf dem Längsschnitt gesehen), die proximal kontinuierlich in den Ringkanal und in die Entodermlamelle übergehen. In Wirklichkeit ist ja der Bulbus nichts weiter als eine Ausstülpung des Ringkanals, doch ist in diesem Falle der Hohlraum des Bulbus obliteriert, und nur noch an dem Übergang in den Ringkanal sieht man die ursprüngliche Abstammung. Die Größe eines Tentakels beträgt 0,05 mm, ein Bulbus hat eine Größe von 0,05—0,06 mm. Interessant ist, daß sich an den Tentakeln, obwohl sie doch ganz funktionslos sind, deutliche, wenn auch geringe Muskulatur nachweisen läßt.

Die gesamte Medusenknospe ist von einer Hüllmembran umgeben, die aber nur am Eingang der Glockenöffnung deutlich zu sehen ist, im übrigen aber der Umbrella so eng anliegt, daß sie sich der Beobachtung entzieht.

Das älteste Stadium der Meduse im Gonangium kurz bevor dem Freiwerden ist in Fig. 3, Taf. VII dargestellt. Auch hier ist wieder eine große Medusenknospe und eine zweite kleinere längs getroffen. Die Verdünnung des umhüllenden Mantels ist weiter fortgeschritten, während der Hohlraum der ihn durchziehenden Entodermkanäle fast vollständig obliteriert ist, so daß von der ursprünglichen scheinbaren Medusenähnlichkeit nur noch ein dünner, ziemlich weitmaschiger Zellmantel, durchzogen von einigen entodermalen Zellsträngen, übrig geblieben ist. Der von der Gonotheka gebotene Raum wird fast gänzlich von der vor der Ablösung stehenden Meduse erfüllt. Die an ihrem Grunde sitzende zweite Knospe hat schon eine ziemliche Größe erreicht und wird nach dem Freiwerden der älteren Meduse den dadurch leerwerdenden Raum einnehmen. Man sieht an ihr sehr schön, daß der sie umgebende Mantel durch Abspaltung aus dem Mantel der vorhergehenden Knospe entstanden ist.

Im Innern der alten Medusenknospe haben sich die Eizellen noch

mehr vergrößert, und die durch die Enge des Raumes bedingte gegenseitige Abplattung ist dadurch besonders stark hervorgetreten. Auf die periphere Lage der Zellkerne möge, da sie auf diesem Schnitt sehr deutlich hervortritt, noch einmal hingewiesen sein. Daß diese Lage wahrscheinlich mit der Befruchtung in Beziehung steht, wurde bereits angedeutet. Das die Ovarien überziehende Ectoderm ist entsprechend der enormen Vergrößerung der Eizellen zu einer äußerst dünnen Zelllage ausgezogen. Auf Schnitten ist diese mitunter nur durch die in ihr enthaltenen Kerne von der ihr an Feinheit gleichenden Stützlamelle zu unterscheiden. Für das Entoderm der Radialkanäle gilt das bereits beim vorigen Schnitt Gesagte.

Der auffälligste Neuerwerb auf diesem ältesten Stadium, kurz vor dem Freiwerden, ist die Entstehung von Gallerte zwischen Ex- und Subumbrella. Da sie durch die die Meduse umschließende Hüllmembran am Ausbreiten gehindert ist, zwingt sie die Medusenglocke, sich durch Einfaltungen dem zur Verfügung stehenden Raum anzupassen. Der Enge des Raumes ist es ferner zuzuschreiben, daß die Glockenöffnung zusammengepreßt wird, so daß, wie aus dem Schnitt ersichtlich ist, eine Statocyste und ein Radialbulbus einander bis zur Berührung genähert sind.

Die Tentakel sind auf diesem Entwicklungszustand bereits wieder völlig rückgebildet. Desgleichen ist jetzt die Entodermlamelle bis auf geringe Reste nicht mehr nachweisbar. Velum, Statocysten und Radialbulben dagegen sind wohl entwickelt, und in der Subumbrella findet sich vorzüglich ausgebildete, quergestreifte Muskulatur. Ein Manubrium fehlt, wie auch in allen früheren Stadien, gänzlich.

Ich habe nun noch einen Schnitt zu besprechen, den ich durch eine freie Meduse geführt habe. Nachdem wir die Entwicklung an Schnitten durch Gonangien im Vorangehenden kennen gelernt haben, werden uns die Besonderheiten, die sie im Vergleich zu normalen Vollmedusen aufweist, leicht verständlich werden. In Fig. 2, Taf. VII haben wir einen Längsschnitt durch eine abgelöste *Agastra rubra* vor uns. Sie hat, durch keine Hülle mehr beengt, die ihr zukommende breit-glockenförmige Gestalt angenommen. Die unregelmäßig gefaltete Form der Exumbrella ist eine Folge der Konservierung. Das lebende Tier zeigt natürlich eine vollkommen glatte Oberfläche. Bei freien Medusen lassen sich übrigens derartige Schrumpfungserscheinungen auch bei sorgfältigster Behandlung nicht vermeiden, während bei der noch in der Gonotheka eingeschlossenen Meduse eine Schrumpfung der Gallerte durch die Konservierung nicht zu konstatieren ist. Wahrscheinlich

liegt dies daran, daß durch die umgebende Gonotheka und den Mantel ein ganz allmähliches Einwirken der konservierenden Flüssigkeit ermöglicht wird.

Auf dem uns beschäftigenden Schnitt (Fig. 2, Taf. VII) ist auf der linken Seite ein noch unentleertes Ovarium längs getroffen. Man sieht gut die reihenförmige Anordnung der großen Eizellen, welches Merkmal zur Unterscheidung von *Agastra mira* Hartl. wichtig ist. Scheinbar liegt das Ovarium vollkommen frei in der Umbrellarhöhle, da das vom subumbrellaren Epithel gebildete Aufhängeband nicht mit getroffen ist.

Die Medusenglocke wird, abgesehen von der Gallerte, ausschließlich aus zwei ectodermalen Zellschichten, aus exumbrellarem und subumbrellarem Epithel gebildet. In der Exumbrella lassen sich vereinzelt Nesselzellen nachweisen, in der Subumbrella dagegen, wie schon mehrfach erwähnt, quergestreifte Muskulatur. Die Entodermlamelle ist ebenso wie die Tentakel bis auf geringe Spuren vollkommen rückgebildet. Am Eingang zur Glockenhöhle sehen wir das Velum, ferner auf der linken Seite eine Statocyste, rechts einen Tentakelbulbus.

Da ein Manubrium vollständig fehlt, ist die Meduse zu einem längeren freien Leben unfähig. Sofort nach dem Ablösen vom Stock beginnt sie durch kräftige Pumpbewegung sich der Geschlechtsprodukte zu entledigen. Ist dies geschehen, so ist auch ihr Daseinszweck erfüllt. Sie sinkt zu Boden und geht nach wenig Stunden des freien Lebens zugrunde.

Ich habe im Voranstehenden das von *Camp. compressa* aufgeammte Geschlechtstier immer als »Meduse« bezeichnet. Es geschah dies deshalb, weil die Bezeichnung Meduse für die freischwimmenden Gonophoren der Hydromedusen üblich ist und ich mit dem Wort Meduse das Freiwerden der Geschlechtstiere ausdrücken wollte. Ich bin mir jedoch voll bewußt, daß der »Meduse« von *Camp. compressa* nur der Charakter eines Medusoides zukommt, insofern man nach dem von Chun (6) gegebenen Kriterium von einer Meduse oder einem Medusoid spricht, je nachdem eine Mundöffnung vorhanden ist oder nicht, je nachdem also das betreffende Individuum zu einem längeren freien Leben befähigt ist oder nicht.

Bei Betrachtung einer so eigentümlichen »Meduse« wie *Agastra rubra*, die durch den Mangel eines Manubriums sich für ein selbständiges Leben als total ungeeignet erweist, die somit an der Grenze zwischen freiem und sessilem Zustande steht, drängt sich unwillkürlich die Frage auf, wie eine solche Form sich wohl phylogenetisch entwickelt

haben mag. Ist sie entstanden durch Rückbildung einer Vollmeduse, die noch mit Manubrium und Tentakeln ausgestattet war, oder haben wir in ihr einen Vorläufer der Medusen vor uns, eine »Prämeduse« nach einem von KÜHN geprägten Ausdruck? Es ist naheliegend, in der ontogenetischen Entwicklung nach Tatsachen zu suchen, die es uns gestatten, die erste oder die zweite Möglichkeit für die wahrscheinlichere zu erklären.

GIARD (8), der schon mehrfach erwähnt wurde, hatte bei der nahe verwandten *Campan. caliculata* beobachtet, daß sie nur zu gewissen Zeiten freie Medusen hervorbringt; bisweilen hingegen unterbleibt deren Ablösung, und wir haben es dann mit sessilen Geschlechtsknospen zu tun, wie bei der Mehrzahl der Campanulariden. Diesen doppelten Zustand der geschlechtlichen Reife, wie sich GIARD ausdrückt, »double état de maturité sexuelle«, d. h. also Fortpflanzung einmal mittels freier Medusen, zum andern Male durch sessile, medusoide Gonophoren nennt er »Allogonie«. GIARDS Beobachtung gab mir Veranlassung, auch bei *Camp. compressa* nach ähnlichen Verhältnissen zu suchen.

Leider wurde ich erst nach meiner Rückkehr aus Neapel auf diesen interessanten Umstand aufmerksam. Den einfachsten Beweis für das Sessilbleiben sonst freier Medusen, der darin zu bestehen hätte, die Entwicklung der Embryonen innnerhalb der Gonotheka zu beobachten, oder vielleicht das Entleeren der Eier ohne ein gleichzeitiges Freiwerden der Meduse zu konstatieren, kann ich deshalb nicht erbringen. Jedoch möchte ich auf folgende Beobachtung, die für den Übergang einer freien Meduse zum sessilen Medusoid zu sprechen scheint, hinweisen.

Beim Durchmustern einer größeren Zahl von Gonangien fanden sich zwei, die sich von den gewöhnlichen durch eine etwas dunklere Farbe unterschieden. Ferner waren sie ausgezeichnet durch die an ihrem distalen Ende ausgesprochen eckige Form ihrer ältesten Medusenknospe. Letztere ahmte in den erwähnten abweichenden Gonangien die abgestutzte Gestalt der Gonotheka nach, während dies für gewöhnlich nicht der Fall ist, sondern die Medusenknospe vollkommen abgerundet in der Gonotheka liegt.

Auf Schnitten konnte ich konstatieren, daß die eckige Form der noch nicht abgelösten Meduse dadurch zustande gekommen war, daß sich die Gallerte der Umbrella rückgebildet hatte, was zu einer zipfeligeckigen Ausbildung der Glocke geführt hatte. Es handelte sich somit augenscheinlich um Knospen, die durch Rückbildung der Glockengallerte für den freien Zustand gänzlich untauglich geworden waren, und demnach auch um den Übergang von freier Meduse zum sessilen

Medusoid. Der Einwand, daß sich der Schwund der Schirmgallerte durch Schrumpfen erklären lasse, erscheint mir nicht recht stichhaltig, da gewöhnliche und abweichende Gonangien ein und dieselbe Konservierung erfahren hatten, und ich bei ersteren nie ein Schrumpfen der Gallerte beobachten konnte. Aber immerhin vermag ich doch den erwähnten Einwand nicht streng zu widerlegen, und es sei deshalb auf diese Verhältnisse, deren Klärung einer weiteren Untersuchung dieser interessanten Form vorbehalten bleiben muß, nicht näher eingegangen.

Wenn wir nun aber auch nicht die tatsächliche Umwandlung der freien Meduse zum sessilen Medusoid oder umgekehrt nachweisen können, so lassen sich doch vielleicht andre Gesichtspunkte auffinden, die eine Entscheidung der Frage gestatten. Zwei Forscher besonders haben sich mit der Entstehung der *Agastra*-Medusen beschäftigt:

Goette (9), auf den Beobachtungen Giards fußend, sieht in dem Umstande, daß *Camp. compressa* (seine *Camp. caliculata*) einmal freie, das andere Mal sessile Geschlechtsknospen hervorbringen soll, einen Beweis für seine Hypothese, daß die Vollmedusen der Hydroiden aus medusoiden Gonophoren entstanden seien, nicht umgekehrt, wie dies wohl die Ansicht der meisten Forscher ist.

Wie wir gesehen haben, ist es aber im Gegenteil wahrscheinlich, daß sich umgekehrt *Agastra rubra* durch noch weitere Rückbildung, als wie sie sowieso schon aufweist, in ein sessiles Medusoid umwandelt.

Ferner sieht Goette in dem Fehlen eines Manubriums und besonders in dem Umstande, daß sich ontogenetisch Reste desselben nicht nachweisen lassen, eine Stütze dafür, »daß der ursprüngliche Besitz eines Manubriums nicht zu den Merkmalen gehört, ohne die eine original entstandene Meduse nicht zu denken wäre« (9, S. 204).

Kühn (19) vor allem wandte sich gegen die Ausführungen Goettes. Betreffs *Agastra* wendet er entgegen ihrer Deutung als Prämeduse ein, daß sich die Anwesenheit der acht hochentwickelten Statolithenbläschen doch nur erklären läßt als erworben durch langes pelagisches Leben, nicht aber, wenn man annimmt, eine Form vor sich zu haben, die sich auf dem Wege zur Vollmeduse hin befindet.

Was das gänzliche Fehlen des Manubriums anbetrifft, so ist hier mit Kühn einzuwenden, daß es bei der großen Einheitlichkeit, mit der sich die Ontogenese der Medusen bei Thekaten und Athekaten vollzieht, sehr unwahrscheinlich ist, daß sich der Besitz eines Manubriums bei einer einzelnen Gruppe so spät eingestellt haben sollte.

Endlich ist zu erwägen, daß tatsächlich im Verlaufe der Ontogenese von *Agastra rubra* Rückbildungen zu konstatieren sind, die doch keines-

wegs dafür sprechen können, daß man es mit der Entwicklung einer Prämeduse zu einer Vollmeduse zu tun hat. Einer Rückbildung unterliegen einmal die Entodermlamelle, die vollständig wieder verschwindet, und ferner die interradialen Tentakel. Auch bei weiblichen Medusenknospen, bei denen die Tentakel sich länger erhalten als im männlichen Geschlecht, werden sie, wie dies schon Goette vermutete, und wie ich es sicher konstatieren konnte, vor dem Ablösen des Geschlechtstieres bis auf geringe Reste reduziert.

Ich glaube, daß wir uns deshalb der Ansicht Kühns anschließen müssen, nach der wir in *Agastra* nicht eine Prämeduse vor uns haben, die sich auf dem Wege zur vollkommenen Meduse hin befindet, sondern ein echtes Medusoid, entstanden durch Rückbildung aus einer normalen Hydromeduse.

II. Stylactis Pruvoti.

Allgemeines.

Stylactis Pruvoti, bisher aus dem Neapler Golf noch nicht bekannt, wurde von mir Mitte Juni in voller Geschlechtsreife angetroffen. Die Kolonie — es handelte sich leider nur um ein einziges männliches Stöckchen — hatte sich auf einer Schneckenschale (*Cerithium*) angesiedelt, die in einer Tiefe von annähernd 31 m gefunden wurde. Ich glaubte anfänglich, eine der gewöhnlichen *Podocoryne*-Kolonien vor mir zu haben, die sich aber von der im Mittelmeer häufigen *Podocoryne carnea* hauptsächlich durch ihre rudimentären Medusen unterschied. Da ich mich kurz vor der Abreise befand, konnte ich nähere Untersuchungen erst nach meiner Rückkehr nach Leipzig an der konservierten Kolonie vornehmen. Sie stellte sich bald als wahrscheinlich identisch mit der von Motz-Kossowska (22) neu aufgefundenen und bisher nur von ihr beschriebenen »*Hydractinia Pruvoti*« heraus. Die Charakteristik, die Motz-Kossowska von der neuen Species gibt, ist jedoch vielfach unvollständig. So erfahren wir z. B. nicht einmal, ob sie freie Medusen hervorbringt oder nicht. Augenscheinlich haben der Beobachterin keine zur Verfügung gestanden, denn sie gibt auch keine Abbildung des zugehörigen freien Geschlechtstieres. Ferner erfahren wir nichts über die Entstehung des ungewöhnlichen ringförmigen Hodens. Die Existenz eines Velums wird mit Unrecht bestritten; auch findet sich keine Angabe darüber, ob die stark reduzierten Blastostyle noch zur Nahrungsaufnahme befähigt sind, wie bei nahe verwandten Arten. Kurzum, bei näherem Zusehen fanden sich manche Lücken in dem einzigen existierenden Berichte, sodaß ich beschloß, *Stylactis Pruvoti*, wie

ich die Art aus weiter unten ersichtlichen Gründen nennen werde, einer Bearbeitung zu unterziehen. Der Gang der Untersuchung wird derselbe sein, wie im vorigen Abschnitt.

Literaturangaben und Systematisches.

Sars (26) beschrieb 1857 als erster eine *Stylactis* aus dem Mittelmeer unter dem Namen *Podocoryne fucicola* (nicht *fusicola* wie bei Schneider [27] oder *fuciola* wie bei A. G. Mayer [21] zu lesen ist). Allmann (2) formulierte 1864 eine genaue Charakteristik der Art, für die er die Bezeichnung *Stylactis* prägte, und trennte sie von den nahen Verwandten *Podocoryne* und *Hydractinia*. Von letzteren beiden ist sie in erster Linie unterschieden durch den Bau der Hydrorhiza. Während bei *Hydractinia* und *Podocoryne* das dichte Netzwerk der »Wurzel« von einer fleischigen Cönosarclage überkleidet ist (a fleshy layer of Cönosarc), fehlt diese bei *Stylactis*, so daß die Cönosarcröhren der Hydrorhiza allseitig von Periderm umschlossen werden. *Podocoryne* und *Hydractinia* ihrerseits werden wiederum nach der Art der Gonophoren unterschieden. *Podocoryne* produziert freie Medusen, *Hydractinia* bringt Sporophoren hervor.

Die in neuerer Zeit erschienenen systematischen Arbeiten legen in gerechter Würdigung des Umstandes, daß oft bei außerordentlich nahe verwandten Formen (*Coryne — Syncoryne*, *Hydractinia — Podocoryne*) teils Medusen, teils Sporosacs ausgebildet sind, dem Bau der Gonophoren nur geringen systematischen Wert bei. In der Tat vereinigt auch Levinsen 1892 und Bonnevie 1897 (3) *Hydractinia* und *Podocoryne* zu einem einzigen Genus *Hydractinia*. In der neuesten Zeit endlich hat Motz-Kossowska 1905 (22) die Systematik der Hydroiden einer Revision unterzogen. Da nach ihren Untersuchungen *Hydractinia Pruvoti* eine Hydrorhiza mit einem oberflächlich ganz außerordentlich verdünnten Periderm besitzt, so sieht sie in dieser Form einen Übergang von der mit nacktem Cönosarc bekleideten Hydrorhiza von *Podocoryne-Hydractinia* zu dem allseitig von Periderm umgebenen Rhizomnetzwerk der *Stylactis*-Arten. Infolgedessen vereinigt sie *Podocoryne*, *Hydractinia* und *Stylactis* zu dem einzigen Genus *Hydractinia*.

Es ist hier nicht meine Aufgabe, ein Urteil über die Berechtigung der von Motz-Kossowska gegebenen Systematik zu fällen, herrscht ja doch bei Hydroiden gerade in bezug auf gattungunterscheidende Charaktere eine große Verschiedenheit der Meinung. Da ich aber bei der von mir untersuchten Form, die ich allerdings wegen der vielen übereinstimmenden Merkmale für identisch mit *Hydractinia Pruvoti* Motz-Koss.

halten muß, auf Schnitten konstatieren konnte, daß ihre Hydrorhiza allseitig von deutlichem und an der Oberfläche keineswegs allzu stark verdünntem Periderm umgeben ist (Fig. 13), so behalte ich die Genusbezeichnung »*Stylactis*« bei und nenne sie *Stylactis Pruvoti*.

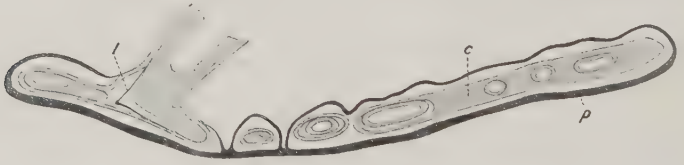
Beschreibung des Trophosoms.

Wie bereits erwähnt, hatte sich das Stöckchen auf einer *Cerithium*-schale angesiedelt, die ihrerseits wieder von einem Einsiedlerkrebs bewohnt war, wie wir dies oft bei Hydroiden antreffen. Ebenso wie *Hydractinia* und *Podocoryne* gehört *Stylactis* zu den durch weitgehenden Polymorphismus der Einzelindividuen ausgezeichneten Polypenkolonien. Man kann an den genannten Formen gewöhnlich viererlei Individuen unterscheiden. Einmal die gewöhnlichen Freßpolypen, die die Ernährung der Kolonie besorgen, zweitens die Blastostyle, die Träger der Geschlechtsknospen, drittens sehr zurückgebildete Skelettzooide zum Schutze der Kolonie und endlich Spiralzooide, die der Verteidigung dienen. Letztere stehen bei *Hydractinia* und *Podocoryne* vorzüglich am Eingang der Schale, und es liegt ihnen der Schutz des Einsiedlerkrebses ob. Sehr anziehend ist es, die Wirkungsweise der »Wehrpolypen« zu beobachten: Zieht sich der Krebs, durch irgend einen Reiz beunruhigt, in seine »Wohnung« zurück, so schlagen sofort alle Spiralzooide taktmäßig einige Male nach unten, um ihren »Wirt« zu verteidigen, ein Versuch, der sich sehr leicht anstellen läßt und der zeigt, daß zwischen Polyp und Krebs eine echte Symbiose mit beiderseitigem Nutzen besteht. Dem Hydroidenstöckchen wird durch die Ansiedelung auf der krebsbewohntem Schale die Ortsbewegung ermöglicht, der »Einsiedler« dagegen genießt den Schutz der wehrhaften Polypen. *Stylactis* hat keine Spiralzooide ausgebildet, und es findet deshalb bei ihr auch keine echte Symbiose statt, insofern nur der Polyp einseitig den Nutzen der Ortsbewegung hat. Eine *Stylactis*-Kolonie besteht nur aus Freßpolypen, Blastostylen und Skelettzooiden, die, wie das für Abkömmlinge eines Stockes selbstverständlich ist, durch ein Rhizom miteinander in Verbindung stehen.

Das Rhizom bildet ein sehr kompliziertes Röhrensystem, das in Gestalt einer krustenartigen Schicht die Oberfläche des Schneckengehäuses überzieht. Auf einem Querschnitt sieht man deutlich, daß der innere, cönosarcale Teil allseitig von Periderm umgeben ist. Eine oberflächliche Cönosarcschicht fehlt (Fig. 13). Oft finden sich mehrere Cönosarcröhren von einer gemeinsamen Peridermhülle umschlossen, was durch eine nachträgliche Verschmelzung von nebeneinander liegen-

den Rhizommaschen zu erklären ist. So sind in Fig. 13 z. B. nicht weniger als fünf Cönosarcröhren ectodermal verschmolzen und von einer gemeinsamen Peridermbekleidung umgeben.

Das Nährtier oder der Freßpolyp ist ungestielt, peridermlos und erhebt sich direkt von der Hydrorhiza (Fig. 14 a_1). Nur an seinem untersten Ende ist er ein ganz kurzes Stück von einer Fortsetzung des Periderms der Rhiza bekleidet. Im ausgestreckten Zustande erreicht er eine Länge von 10—15 mm. Die Tentakelzahl beträgt 10—12. Die Tentakel sind in einem Kreis rund um das Hypostom angeordnet. Sie sind solid, und ihre Achse wird wie gewöhnlich aus einer einzigen Zellreihe gebildet. An ihrem Ende besonders sind sie stark mit Nesselzellen bewehrt. Von den ähnlichen *Podocoryne*-Polypen unterscheidet sich *Stylactis*, wenigstens im konservierten Zustand, durch schlankere, gracilere Form und durch das büschelartige Zusammenneigen der Tentakel, die bei *Podocoryne carnea* ziemlich starr abstehen. Fig. 14 a_2



Textfig. 13.

Stylactis Pruvoti. Schnitt durch das Rhizom, senkrecht zur flächenhaften Ausbreitung desselben. Links sieht man das proximale Ende eines vom Rhizom aufsteigenden Polypen. Vergr. 85.
p, Periderm; *c*, Cönosarc; *l*, Stützlamelle.

zeigt, welch' unförmliche, plumpe Gestalt ein Freßpolyp durch reichliche Nahrungsaufnahme annehmen kann. Es ist ganz unglaublich, welche enorme Mengen ein einzelnes Tier mitunter zu sich nimmt und bis zu welchen Dimensionen es sich dabei ausdehnt.

Außer den Nährtieren erheben sich von der Hydrorhiza die Skelettzooide (Fig. 14 c_1), die dem Schutze der Kolonie dienen. Nach der Ansicht von Grobben 1875 (10) sind sie als umgewandelte Polypen aufzufassen. Sie sind so weit rückgebildet, daß sie weiter nichts darstellen, als einen dornförmigen Peridermzapfen, in dessen Innern noch Cönosarc vorhanden sein kann. Nach einer Ausführung von H. C. Müller (24) dagegen, die auch mir als die wahrscheinlichere vorkommt, sind die Schutzdornen nicht als rückgebildete Individuen aufzufassen, sondern als selbständige Ausstülpungen der Hydrorhiza. Indem das Cönosarc der Wurzelstolonen an bestimmten Stellen seine beiden Epithelien vorstülpte, unter gleichzeitigem Ausscheiden einer starken

Peridermschicht, kam es zur Bildung der hohlen chitinigen Dornen, in deren Innern man die Ectoderm- und Entodermschicht der ehemaligen Ausstülpung noch feststellen kann. Die Wirkungsweise der Skelettzooide ist so zu erklären, daß sich bei einem drohenden Anschlagen des Schneckengehäuses an einen harten Gegenstand die nackten, empfindlichen Polypen und Blastostyle zwischen die starr abstehenden Stacheln zurückziehen und so vor dem Zerquetschtwerden bewahrt bleiben. Die große Stärke des Periderms, die sich aus der Funktion erklärt, ist bemerkenswert. Die Größe eines der Schutzstacheln beträgt 0,5—0,6 mm.

Beschreibung des Gonosoms.

Zur Zeit der Geschlechtsreife treten neben Nährpolypen und Skelettzooiden die für *Stylactis Pruvoti* außerordentlich charakteristischen Blastostyle auf. Interessant ist, daß sie nicht nur auf der Außenseite der besiedelten Schneckenschale zur Ausbildung gelangen, sondern sich auch bis tief ins Innere des Schaleneinganges hinein nachweisen lassen. Von den gewöhnlichen Nährtieren unterscheiden sich die Blastostyle einmal durch geringere Größe; sie sind höchstens halb so groß als jene (4—5 mm). Phylogenetisch müssen wir uns die Geschlechtsknospenträger natürlich hervorgegangen denken aus normalen Polypen. Was haben wir aber wohl als Grund dafür anzusehen, daß ein Teil der Individuen einer und derselben Kolonie sich aus wohlentwickelten Hydranthen zu reduzierten Blastostylen umwandelte? — Eine Beobachtung H. C. Müllers (24) ist geeignet, über diese Frage Auskunft zu geben. Nach Müller sitzen bei *Podocoryne*-Kolonien die großen Freßpolypen mit ihren zahlreichen Tentakeln an den am meisten geschützten, vertieften Stellen der Schale, während die kleineren, tentakelarmen Blastostyle an den ungeschützten gewölbten Teilen der Schneckenschale sich vorfinden. Diese verschiedene Verteilung von Hydranthen und Blastostylen ist aber geeignet, uns einen Fingerzeig für die Ursache des Polymorphismus bei diesen Hydroiden zu geben. An den gefährdeten gewölbten Flächen der Schale, die bei Bewegung des Krebses entweder auf dem Boden geschleppt oder leicht an entgegenstehende Hindernisse angestoßen werden, mußten sich die dort sitzenden Tiere möglichst gegen Verletzungen schützen. Dies geschah einmal durch starke Ausbildung der chitinigen Schutzdornen, die an diesen Stellen besonders zahlreich stehen, zum andern Male durch eine Reduktion der der Verletzung am meisten ausgesetzten Tentakel und durch Verkleinerung des ganzen Polypen, die es ihm gestattete, sich vollständig

hinter die schützenden Dornen zurückzuziehen. So kam es bei ihnen mitunter sogar zur Aufgabe des Nahrungserwerbes (*Stylactis Pruvoti*), und sie übernahmen die einzige Funktion der Medusenknospung, während der Fang der Beute den Freßpolypen überwiesen wurde, die an geschützter Stelle stehend ihre normale Polypenform bewahrten.

Textfig. 14.

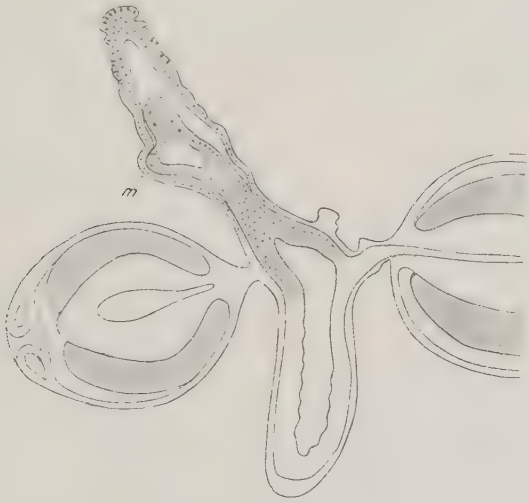
Stylactis Pruvoti ♂. Habitusbild der Kolonie mit zwei aufgeammten Medusen. Vergr. 14,5. a_1, normale Hydranthen, a_2, durch starke Nahrungsaufnahme enorm geschwollener Freßpolyp; a_3, Hydranth im Jugendstadium; b_1, Blastostyl; b_2, Blastostylanlagen.

Das Vorkommen von Blastostylen im Gehäuseeingang bei *Stylactis Pruvoti* spricht nicht gegen diese Theorie MÜLLERS, da es sich wahrscheinlich um ein sekundäres Vordringen von Blastostylen an eine ungewohnte Stelle handelt.

Die Zahl der Blastostyltentakel ist bei *Stylactis Pruvoti* sehr reduziert, bedeutend mehr als dies sonst bei *Stylactis*-Arten oder der nahe verwandten *Podocoryne* und *Hydractinia* der Fall zu sein pflegt. Wenn auch bei diesen die Tentakelzahl der Blastostyle vermindert ist, so weisen sie doch alle einen deutlichen Tentakelkranz auf und sind, wenn vielleicht auch in bescheidenem Maße, zur Nahrungsaufnahme befähigt. Bei den Blastostylen von *Stylactis Pruvoti* hingegen sind alle Tentakel bis auf einen einzigen rückgebildet (Fig. 14 b_1). Durch eine Art Knie im Verlaufe des sonst annähernd geraden Blastostyles ist die Lage der ehemaligen Mundöffnung nebst Hypostom gekennzeichnet. Die Grenze zwischen Tentakel und Blastostylkörper ist ferner dadurch markiert, daß das Tentakelectoderm reich mit Nesselzellen versehen ist, die von der

Insertionsstelle des Tentakels an völlig fehlen. Die Mundöffnung ist, wie auf einem Längsschnitt deutlich zu sehen ist, vollständig geschlossen und eine direkte Nahrungsaufnahme unmöglich (Fig. 15).

Die nur noch mit einem Tentakel versehenen Blastostyle sind, wie bereits erwähnt, phylogenetisch abzuleiten von solchen, die noch mit Tentakelkranz und Mundöffnung ausgestattet waren. Ontogenetisch jedoch ist diese wahrscheinliche Entwicklung nicht mehr angedeutet; vielmehr zeigt schon das ganz junge Blastostyl (Fig. 14 b_2) die typische, eintentakelige Ausbildung und unterscheidet sich schon



Textfig. 15.

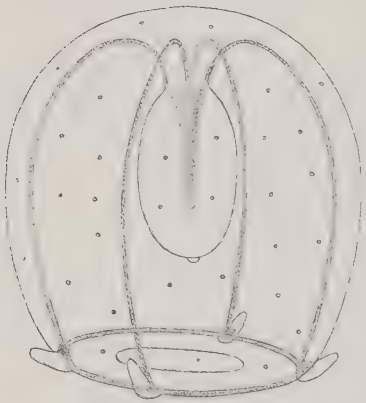
Längsschnitt durch ein Blastostyl von *Stylactis Pruvoti*, die Degeneration der Mundöffnung zeigend. Vergr. 102. *m*, ehemalige; jetzt verwachsene Mundöffnung.

auf ganz frühen Entwicklungsstufen von der Anlage eines Freßpolypen mit seinen vier Tentakelstummeln (Fig. 14 a_3). Die Blastostyle werden als solche angelegt.

Dicht unterhalb der ehemaligen Mundöffnung sprossen die in einem Wirtel stehenden Medusenknospen. Man kann an einem Blastostyl ungefähr 8—9 Knospen zählen, auf den verschiedensten Altersstufen befindlich. Sie sind kurz gestielt und von einer Hüllmembran umschlossen. Schon bei oberflächlichem Studium sieht man deutlich vier rotgefärbte Tentakelbulben und vier ebenfalls rote Radialkanäle. Ferner schimmert deutlich das dicke, mit Geschlechtsprodukten beladene Manubrium durch. *Stylactis Pruvoti* ist getrenntgeschlechtlich. In meiner Kolonie fanden sich nur Medusenknospen mit

Hodenanlagen vor. Wahrscheinlich überwiegen, wie dies meist der Fall ist, die männlichen Stöckchen. So kamen z. B. bei der von Sigerfoos (30) beschriebenen amerikanischen *Stylactis Hooperi* auf 60 ♂ Kolonien nur 23 ♀.

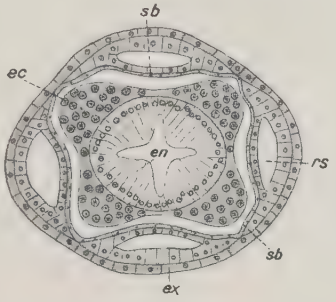
Es sind bisher nur von amerikanischen *Stylactis*-Arten freie Medusen bekannt geworden (Sigerfoos 1899, Mayer 1910), noch nicht dagegen von europäischen, denn Motz-Kossowska berichtet wie gesagt nichts über eine Aufammung von Medusen. Wie ich nun beobachtete, bringt *Stylactis Pruvoti* aber in der Tat freie Geschlechtstiere hervor, und zwar handelt es sich um verhältnismäßig große, typische *Stylactis*-Medusen. Ihre Höhe beträgt ungefähr 1 mm, ihre Breite 0,6—0,7 mm (Fig. 16). Das Manubrium ist »gestielt«, was als charakteristisch hervorzuheben ist, und durch starke Entwicklung der Geschlechtsprodukte zu einem dicken, länglich-eiförmigenGebilde aufgetrieben. Die Mundöffnung ist vollständig geschlossen, was auf Längsschnitten sich deutlich feststellen läßt, und an ihrer Stelle ist nur ein kleiner knöpfchenartiger Vorsprung zu sehen, der letzte Überrest wahrscheinlich der oralen Mundlappen, wie sie bei den vollentwickelten *Podocoryne*-Medusen zur Ausbildung gelangen. Die Geschlechtsanlage, in diesem Falle also der Hoden, umschließt wie ein dickes Polster ringförmig das Manubrium. Radial- und Ringkanal sind gut ausgebildet, ebenso ist ein deutliches Velum vorhanden, wie ich entgegen der Beschreibung von Motz-Kossowska hervorheben muß. Die Tentakel, die in der Vierzahl auftreten, sind sehr rudimentär und stellen nur noch kurze Stummel dar, die ganz funktionslos sind und keinesfalls zur Ergreifung von Beute dienen können, was ja auch, da eine Nahrungsaufnahme ausgeschlossen ist, zwecklos wäre. Sie werden nach aufwärts gerichtet getragen. Am Grunde schwellen sie zu einem Bulbus an. Ring- und Radialkanäle, Tentakelbulben, ferner der Hohlraum des Manubriums, der durch den dicken Hoden durchscheint, sind ziegelrot gefärbt. Die Schirmgallerte ist mittelstark entwickelt. Die Exumbrella ist mit zerstreut stehenden Nesselzellen besetzt.



Textfig. 16.
Meduse von *Stylactis Pruvoti* ♂, nach dem Leben gezeichnet. Vergr. 51.

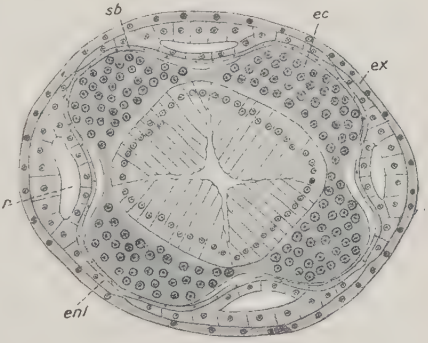
Entwicklung der Meduse.

Die Medusenknospung soll hier nur so weit verfolgt werden, als dies zum Verständnis der Entstehung der anormalen ringförmigen Gonade nötig erscheint. Die Anlage von Hode oder Ovar erfolgt bei den Margelidén für gewöhnlich in vier interradialen, von einander getrennten Wülsten. Nur von vier Gattungen kennt man eine ringförmige Ansammlung der Geschlechtszellen rund um das Manubrium. Es sind dies *Podocoryne*, *Stylactis*, *Lizzia* und *Rathkea*. Für *Stylactis Pruvoti* läßt sich nun leicht nachweisen, daß die Ringform der Gonade eine sekundäre Erscheinung ist, die sich aus einer ganz normalen interradialen Anlage ableiten läßt. Fig. 17 zeigt einen Querschnitt durch eine sehr junge Medusenknospe. Das Ectoderm ist hier wie in den folgenden Schnitten dunkler als das Entoderm gehalten. Deutlich erkennt man, daß sich die Hoden als vier interradiale Wülste im Ectoderm des Manubriums entwickelt haben. Die vier Radialschläuche sind noch vollständig voneinander getrennt, haben sich aber bereits kurze Ausläufer zur Bildung der Entodermlamelle entgegengesandt. Über die Keimstätte der Samenzellen habe ich keine Untersuchungen angestellt; vermutlich fällt sie mit der Reifungsstätte zusammen und würde dann im Ectoderm des Manubriums zu suchen sein.



Textfig. 17.

Stylactis Pruvoti. Querschnitt durch eine junge ♂ Medusenknospe. Vergr. 300. *ec*, Ectoderm des Manubriums mit zahlreichen Samenzellen; *en*, Entoderm des Manubriums; *enl*, Entodermlamelle; *ex*, Ectoderm der Exumbrella; *rs*, Radialschlauch (späterer Radialkanal); *sb*, Subumbrellarepithel.



Textfig. 18.

Stylactis Pruvoti. Querschnitt durch eine etwas ältere ♂ Medusenknospe als in Fig. 17. Vergr. 300. Bezeichnung wie in voriger Figur.

Die Entstehung des Glockenkernes, der Radialkanäle, der Entodermlamelle (Umbrellarplatte) geschieht ganz in der nämlichen Weise,

wie dies Goette von *Podocoryne carnea* ausführlich geschildert hat. Es soll deshalb hier nicht darauf eingegangen werden; nur der in Fig. 18 dargestellte Querschnitt möge, da er die Bildung der Entodermlamelle und damit einen der grundlegenden Befunde Goettes in fast schematisch klarer Weise zeigt, mit ein paar Worten berührt sein. Es handelt sich um eine etwas ältere Knospe als sie Fig. 19 darstellte. Die Hoden haben sich stark vergrößert; ihre interradiale Lage ist noch deutlich ausgeprägt. Das Wesentlichste aber ist, daß die Ausläufer der Radialschläuche, die sich in Fig. 17 bereits feststellen ließen, durch Zusammenfließen die Entstehung einer einschichtigen Entodermlamelle veranlaßt haben. Die Stellen der Vereinigung sind noch sehr gut zu sehen, da hier die »Umbrellarplatte« stark verdünnt ist. Eine doppelschichtige Entodermlamelle (Weismann) läßt sich also, wie zuerst Goette und nach ihm Kühn nachgewiesen hat, nicht aufrecht erhalten.

Für die Radialkanäle von *Stylactis Pruvoti* ist charakteristisch, daß die der Exumbrella zugekehrte Wand bedeutend stärker ist als die der Subumbrella zugewandte. Es läßt sich dies auf Querschnitten leicht konstatieren (Fig. 17, 18; Taf. VII, Fig. 8) und gilt sowohl für ganz junge Knospen als auch für abgelöste Medusen.

In Fig. 8, Taf. VII haben wir einen Querschnitt durch eine ziemlich reife Meduse (noch nicht abgelöst). Auffällig ist die mächtige Entwicklung des Hodens, der die ganze Umbrellarhöhle erfüllt. Wie man sieht, ist in drei Quadranten bereits die ringförmige Vereinigung der interradialen Hodenwülste erfolgt. Nur im vierten Quadranten ist der Zusammenschluß noch nicht erreicht. In der Subumbrella hat sich quergestreifte Muskulatur ausgebildet. Die Entodermlamelle ist zu einer sehr dünnen Zellage geworden.

Taf. VII, Fig. 7 endlich zeigt einen Querschnitt durch eine freie Meduse. Für den freien Zustand bezeichnend ist die Ausbildung von Gallerte zwischen der Entodermlamelle und der Exumbrella. Zwischen Subumbrella und Entodermlamelle dagegen sind acht Hohlräume entstanden, auf die ich weiter unten noch zu sprechen kommen werde. Die eigentümlich sternförmige Gestalt der Glocke ist auf Kontraktionserscheinung zurückzuführen. Der Hoden umgreift jetzt, wie es ja für *Stylactis* typisch ist, das Manubrium in einem dicken, geschlossenen Ring. Es handelt sich um eine ganz enorme Mächtigkeit der Geschlechtsanlage. Bei starker Vergrößerung bemerkt man, daß sich zwischen den Samenzellen ein außerordentlich feines Netzwerk hinzieht. Fig. 7 der Taf. VII gibt das reizvolle Bild, das sich unter dem

Mikroskop bietet, nur unvollkommen wieder. Es ist ein Beleg dafür, daß das Ectoderm des Manubriums nicht vollständig in die Bildung der Samenzellen aufgegangen ist, sondern sich in Gestalt eines zierlichen Netzwerkes zum Teil erhält.

Von den Zellschichten der Umbrella ist nichts zu erwähnen, was *Stylactis* von andern Medusen unterschiede. Das Subumbrellarepithel zeigt deutlich Ring- und Längsmuskulatur. Im Ectoderm der Exumbrella sieht man Nesselzellen eingelagert. Die Entodermlamelle ist gut zu sehen.

Es bleibt mir nur noch übrig, der acht Hohlräume zu gedenken, die innerhalb der Glocke von *Stylactis* zur Ausbildung gelangen (Taf. VII, Fig. 7 *s*). Als erster beobachtet Fr. E. Schulze (28) bei *Sarsia tubulosa* ein derartiges Hohlraumsystem in der Umbrella einer craspedoten Meduse. Merkwürdigerweise glaubte er darin eine dem Cölom der höheren Tiere homologe Bildung zu sehen. Es zeigte sich bald, daß eine solche Ausbildung von acht Subumbrellarräumen — sacchi sottombrellari nach Trinci (32) — eine bei Sarsiaden und Margeliden ziemlich allgemein vorkommende Erscheinung ist. Schon Leuckart (6) wies die Deutung, daß sie einer Leibeshöhle gleichzusetzen seien, zurück, da sie nicht durch Spaltung einer als Mesoderm anzusprechenden Zellschicht entstehen, sondern einfach durch das Ablösen einer Zellage. Die Entstehung der Hohlräume ist so zu denken, daß die Entodermlamelle, die ja durch Verschmelzen der Ausläufer der Radialschläuche (Goette) sich bildet, an den interradialen Vereinigungsstellen dem subumbrellaren Epithel angeheftet bleibt; zwischen diesen Anheftungsstellen und den Radialkanälen hebt sich jedoch die Entodermlamelle (Umbrellarplatte) von der Subumbrella ab, und es kommt so zur Bildung von acht Hohlräumen, die natürlich mit einer Leibeshöhle nichts zu tun haben. Die Bedeutung dieser Umbrellarsäcke ist auch mir nicht klar geworden. Vielleicht handelt es sich um Einrichtungen, die das Schweben der Meduse im Wasser erleichtern sollen.

Bezüglich des Ausdruckes Meduse für das Geschlechtstier von *Stylactis Pruvoti* ist dasselbe zu bemerken, was ich schon bei *Campanularia compressa* angeführt habe. Auch der *Stylactis*-»Meduse« kommt, da ja ihre Mundöffnung geschlossen ist, nur der Charakter eines Medusoides zu. Ich habe mich an dessen Stelle jedoch der Bezeichnung Meduse bedient, da einmal ein Mißverstehen meiner Ausführungen hierdurch nicht zu befürchten war, und ferner, weil der Ausdruck Meduse gebräuchlicher ist und für die freien Geschlechtstiere von *Stylactis* bis

jetzt auch ausschließlich angewendet wurde (Sigerfoos 1899, Hartlaub 1911, Mayer 1910).

Es steht nun noch die Frage offen, ob wir die sich loslösenden Gonophoren von *Stylactis Pruvoti* als rückgebildete Medusen anzusprechen haben, oder ob es sich vielleicht um Prämedusen handelt (Kühn), die sich in der Entwicklung zur vollkommenen Meduse hin befinden. Ich habe bisher immer angenommen, es mit rückgebildeten Medusen zu tun zu haben. Diese Annahme ist aber von vornherein durchaus nicht so ohne weiteres klar, da sich in der allein der Beobachtung zugänglichen ontogenetischen Entwicklung Rückbildungserscheinungen nicht konstatieren lassen. (Wie z. B. bei *Campanularia compressa*.) Höchstens könnte man aus dem sicher einen rudimentären Zustand verkörpernden Blastostyl schließen, daß auch die von ihm geknospten Gonophoren rückgebildet seien. Es kommen also nur Erörterungen theoretischer Natur in Frage, die uns hier Aufschluß geben können.

Diejenige Theorie, die Medusoide und medusoide sessile Gonophoren entstanden sein läßt aus Medusen, ist die älteste. Sie wurde von Weismann (34) ausgearbeitet und besitzt wohl auch jetzt noch die meisten Anhänger. Die gerade entgegengesetzte Ansicht vertritt Goette (9), der sich die freien Medusen entstanden denkt aus sessilen, einfach gebauten Geschlechtsknospen. Dieser letzteren Auffassung ist Kühn (19) entgegengetreten. Der Haupteinwand, den er gegen Goette erhebt, ist der, daß nach dessen Theorie die dem freien Leben so wunderbar angepaßten Medusen der Thekaten und Athekaten mit ihrer außerordentlichen Ähnlichkeit nur durch eine zufällige Konvergenz sich erklären lassen. Und nicht nur in den beiden großen Reichen der Thekaten und Athekaten, sondern auch in den kleineren Unterklassen müßte diese geradezu rätselhafte Konvergenz selbständig immer wieder zu ganz ähnlichen Medusenformen geführt haben, eine Annahme, die wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Was weiter für die Theorie Weismanns zu sprechen scheint, ist die Tatsache, daß es sicher sessile Gonophoren und Medusoide gibt, die durch Rückbildung aus Medusen entstanden sind. Auch Goette gibt deren Existenz zu (*Syncoryne gravata*, *Pennaria*, *Tubularia*, *Hydractinia*). Für *Campanularia compressa*, deren Medusoide Goette als wirkliche Prämedusen angesehen hatte, ist es ebenfalls wahrscheinlich, daß gerade umgekehrt durch Aufgabe der schwimmenden Lebensweise der sessile Zustand herbeigeführt werden kann. Warum sollte also diese schon mehrfach konstatierte Rückbildung nicht auch der tatsächlichen

phylogenetischen Entwicklung einer großen Zahl von Geschlechtsindividuen der Hydropolypen entsprechen?

Aller Wahrscheinlichkeit nach haben wir demnach im Gonophor von *Stylactis Pruvoti* ein echtes Medusoid aus der Reihe der Athekaten vor uns. Das ganz entsprechende Gegenstück unter den Thekaten lernten wir im Medusoid von *Campanularia compressa* kennen.

Interessant ist es, zu beobachten, welche ganz verschiedenen Organe bei diesen den beiden großen Hydroidenklassen angehörenden Medusoiden reduziert worden sind. Man sieht sofort, daß es die bei beiden Formen verschiedene Geschlechtsanlage ist, die einen bestimmenden Einfluß auf die Art der Rückbildung ausgeübt hat. Die Anthomedusen, die von den Athekaten aufgeammt werden, haben die Gonaden am Manubrium ausgebildet. Dementsprechend hat das Medusoid von *Stylactis Pruvoti* ein großes, dickes Manubrium, die Radialkanäle dagegen sind zwar vollständig entwickelt, aber sehr schmal. Die Leptomedusen dagegen, die freien Geschlechtstiere der Thekaten tragen Ovar und Hoden an den Radialkanälen, weshalb wir diese bei *Agastra rubra* monströs entwickelt finden, wohingegen das Manubrium vollständig verschwunden ist.

III. Cladocoryne floccosa.

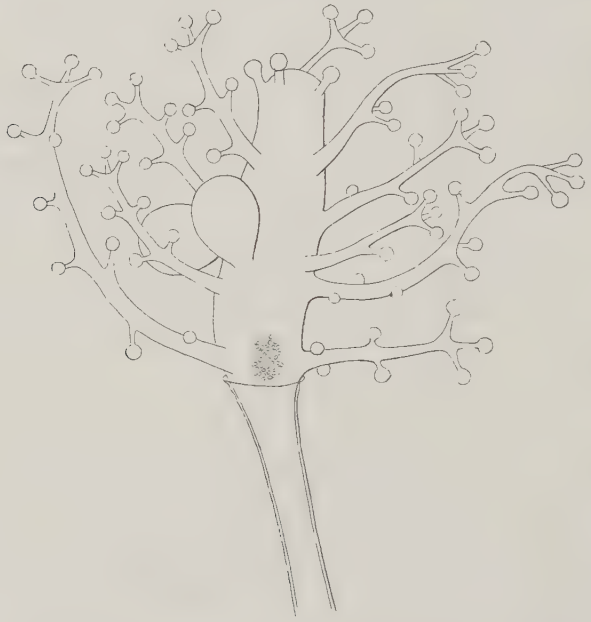
Bau und Entstehungsweise der Blastostyle.

Cladocoryne floccosa gelangte zum ersten Male zur Beobachtung von Rotch, der auch den Namen *Cladocoryne* für die neuentdeckte Gattung schuf. Die erste ausführliche Beschreibung dieses interessanten Polypen, des einzigen, dessen Tentakel verzweigt sind, verdanken wir Du Plessis 1881 (25), der die von Rotch bei Guernesy gefundene Art auch für Neapel nachwies. Du Plessis ließ es sich besonders angelegen sein, die bis dahin unbekannten Fortpflanzungsverhältnisse aufzuklären. Nach seinen Beschreibungen und Abbildungen werden die Gonophoren getragen von Blastostylen, die, verglichen mit normalen Hydranthen, stark reduziert sind. Sie stellen nur noch kolbenförmige Gebilde dar, ohne alle Tentakel oder Reste derselben, sind aber dafür mit zahlreichen Geschlechtsknospen besetzt.

Eine genauere Untersuchung hinsichtlich der Entwicklung der Gonophoren erfuhr *Cladocoryne floccosa* 1883 durch Weismann (34), der sie im Taucheranzug erbeutete. Auch er berichtet von stark reduzierten Blastostylen, erwähnt aber gleichzeitig, daß auch an voll entwickelten Polypen Geschlechtsindividuen auftreten können. Er konnte jedoch nur an männlichen Stöckchen reduzierte Blastostyle beobachten, während

das einzige weibliche Stöckchen, das ihm zur Verfügung stand, keine Reduktion der Blastostyle aufwies. Es gelangten also von Weismann nur vollentwickelte Polypen mit Gonophoren zur Beobachtung und solche Geschlechtsknospenträger, die starke Rückbildungen aufwiesen. Übergänge zwischen beiden konnte er nicht konstatieren.

In der neuesten Zeit wurde *Cladocoryne* von Kühn (19) bezüglich der Gonophorenknospung untersucht. Er stellte fest, daß an seinem



Textfig. 19.

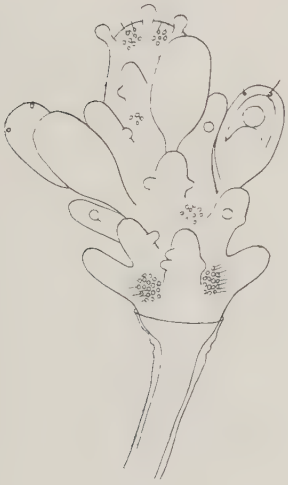
Cladocoryne floccosa. Vollständig entwickelter und entfalteter Hydranth mit seinen typischen verzweigten Tentakeln, zwei Gonophoren tragend. Vergr. 35.

Stöckchen die mit Geschlechtsindividuen besetzten Hydranthen keine Rückbildung erkennen ließen.

Wie man sieht, bildet nach den bisher vorliegenden Beobachtungen *Cladocoryne floccosa* die Knospen sowohl an rudimentären Blastostylen als auch an wohlentwickelten Hydranthen aus, und es liegt die Frage nahe, ob es nicht zwischen diesen beiden Extremen Übergänge gibt. In der Tat konnte ich all die vermuteten Übergänge an zwei von mir in Neapel beobachteten Kolonien nachweisen, und zwar hatte sowohl das männliche als auch das weibliche Stöckchen rückgebildete Gonophorenträger neben normal ausgebildeten. Ebenso wie *Cladocoryne* wegen ihrer verzweigten Tentakel eine besondere Stellung in der

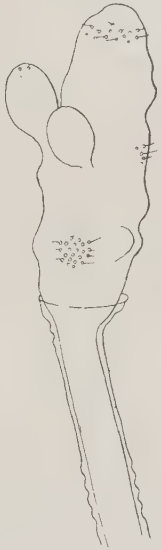
Reihe der Hydroiden einnimmt, so beansprucht sie auch in bezug auf ihre Blastostyle ein besonderes Interesse, insofern sie als eine Form erscheint, bei der sich die Umwandlung vom Polyp zum Blastostyl direkt zu vollziehen scheint.

In Fig. 19 sehen wir einen vollentwickelten Hydranthen mit seinen typischen verzweigten Tentakeln, der in nichts von einem normalen Freßpolypen abweicht, außer daß er durch die Ausbildung von Knospen zum Gonophorenträger geworden ist. Charakteristisch für Coryniden sind die geknöpften Tentakel. Um die Mundöffnung herum steht ein



Textfig. 20.

Cladocoryne floccosa. Hydranth, bereits Rückbildung zum »Blastostyl« zeigend. Verzweigungen der Tentakel nur noch als Knöpfchen auf den Tentakelstummeln angedeutet. Vergr. 40.



Textfig. 21.

Cladocoryne floccosa. Ganz rudimentäres Blastostyl, Körpertentakel nur noch als buckelartige Erhebungen angedeutet; oraler Tentakelkranz fehlend, Mundöffnung geschlossen. Vergr. 40.

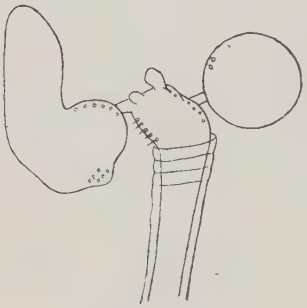
Kranz nicht verzweigter aber ebenfalls geknöpfter Tentakel. Über den ganzen Körper des Polypen finden sich große Nesselzellen verstreut, die besonders am Grunde zu vier dicken Polstern angeordnet erscheinen. Ferner sind natürlich die Tentakelknöpfe nesselzellbewehrt.

Fig. 20 zeigt ein Blastostyl, das bereits deutliche Spuren der Rückbildung erkennen läßt. Der Kranz der einfachen Mundtentakel zwar ist ziemlich unverändert geblieben, die verzweigten Tentakel am Körper des Polypen aber sind rudimentär. Sie stellen nur noch verhältnismäßig kurze Stummel dar, an denen sich spärlich die ehemaligen Seitenzweige

als kleine Knöpfchen nachweisen lassen. Gut entwickelt geblieben sind die vier großen Nesselpolster am Grunde des Blastostyls. Auch die nackten, von keiner Hülle umschlossenen Knospen können eigentümlicherweise Nesselzellen tragen.

Ein noch weiterer Grad der Rudimentation ist in Fig. 21 erreicht. Von der schönen, baumartig verzweigten Form des vollentwickelten Polypen ist nichts weiter übrig geblieben als der kolbenförmige »Rumpf«, an dem wir zwei Geschlechtsknospen ausgebildet sehen. Die Rumpf- und ebenso die Mundtentakel sind vollständig oder fast vollständig verschwunden und nur noch vereinzelt durch kleine Höcker angedeutet.

Das in Fig. 22 abgebildete, ganz bizarr anmutende Gebilde ist wahrscheinlich folgendermaßen zu erklären. Es handelt sich um ein Blastostyl, das sich am Ende seiner »Fruchtzeit«, wenn man so sagen darf, befindet. Nur eine einzige, die letzte Geschlechtsknospe hat es noch hervorgebracht, und zwar ist diese an der Basis hervorgesproßt. Man sieht an diesem unteren Teile auch noch einige Tentakelstummel. Der distale Teil des Blastostylkörpers dagegen ist nach Ablösung der Geschlechtsknospen funktionslos geworden und hat sich als unregelmäßiges Gebilde abgeschnürt, nur noch durch einen dünnen Stiel mit dem unteren Teil des Blastostyls zusammenhängend. Wahrscheinlich wird er bald ganz abfallen, da er für den Stock bedeutungslos geworden ist.



Textfig. 22.

Cladocoryne floccosa. Blastostyl, das sich, wahrscheinlich am Ende der Knospungszeit stehend, teilweise abschnürt. Vergr. 35.

Wie kann man sich nun diese auf den verschiedensten Stufen der Rückbildung befindlichen Blastostyle ontogenetisch entstanden denken? Weismann, der nur vollentwickelte gonophorentragende Hydranthen und ganz rückgebildete Geschlechtsknospenträger beobachtete, nahm an, daß die Blastostyle als solche angelegt werden, und es war ja allerdings auch für ihn der Gedanke einer allmählichen Umbildung eines Hydranthen zum Blastostyl nicht sehr wahrscheinlich. In unserm Falle jedoch ist die Möglichkeit einer ontogenetischen Rückbildung von vornherein nicht von der Hand zu weisen. Die Entwicklung könnte sich etwa so gestaltet haben, daß zuerst ein normaler Polyp mit verzweigten Tentakeln zur Ausbildung gelangte, daß dieser Ge-

schlechtsknospen anlegte und durch den hierdurch bedingten Kräfteverbrauch selbst immer mehr rückgebildet wurde. Die fast vollständige Kette der Übergänge, die wir vor uns sehen, scheint auf diese Entstehungsweise hinzudeuten, und anfänglich war ich auch geneigt, sie für die richtige zu halten.

Ich mußte mich jedoch bald überzeugen, daß sich diese Annahme der kontinuierlichen Rückbildung nicht aufrecht erhalten ließ. Unter den ganz rudimentären Blastostylen gibt es solche, die sich zweifellos auf einem sehr jungen Entwicklungsstadium befinden (Fig. 23). Als sehr jung sind sie außer durch geringe Größe durch das dünne, durchsichtige Periderm des Stieles charakterisiert, das bei älteren, erwachsenen Polypen oder Blastostylen stets sehr viel dicker und undurchsichtig braun ist. Die Deutung dieser jungen Geschlechtsknospenträger als entstanden durch Rückbildung aus älteren, normalen Hydranthen kann demnach nicht richtig sein, und es bleibt nur die andre Annahme übrig, daß sie direkt als solche, d. h. also als bereits reduzierte Blastostyle entstanden sind, ohne etwa den Umweg über vollentwickelte Polypen zu nehmen.

Textfig. 23.

Cladocoryne floccosa. Sehr junges Blastostyl, stark rudimentär, aber nicht ontogenetisch rückgebildet, sondern »als solches« angelegt. Vergr 35.

Die Entstehung der Blastostyle bei *Cladocoryne floccosa* ist deshalb folgendermaßen zu denken. Jedes Stockindividuum hat die Fähigkeit, Gonophoren zu knospen. Je nach der Entwicklungsstufe, auf der sich das betreffende Individuum befindet, je nachdem es sich also um einen Polypen mit bereits verzweigten Tentakeln handelt oder um eine noch junge Stockperson, bei der erst die Tentakel angelegt sind, kommt es zur Ausbildung von Blastostylen mit gutentwickelten Tentakeln bis zu solchen, die nur noch schwache Andeutungen derselben aufweisen.

Diese Deutung würde annehmen, daß der knospende Polyp auf dem Entwicklungsstadium, das er in dem Augenblick, da die erste Knospung eintrat, erreicht hatte, stehen blieb. Er selbst kann zwar noch weiter wachsen, die Bildung so hochkomplizierter Organe jedoch, wie sie die Tentakel vorstellen, kann unterbleiben. Nicht um eine Reduktion im eigentlichen Sinne würde es sich demnach handeln, sondern um eine

Hemmungserscheinung, verursacht durch den für die Knospung der Gonophoren erforderten Mehraufwand von Energie.

Was man als Grund dafür ansehen könnte, daß es auf ganz verschiedenen Entwicklungsstufen der Polypen zur Ausbildung von Geschlechtsknospen kommt, darüber vermag ich nichts zu sagen. Es ließe sich vielleicht an einen bestimmenden Einfluß der einwandernden Geschlechtszellen denken. Seeliger 1894 (29) behauptet dies in der Tat für *Eudendrium racemosum*, indem er hier die Entstehung eines Blastostyles oder eines Hydranthen, die beide in der Knospenanlage nicht zu unterscheiden sind, von dem Vorhandensein oder Fehlen von Geschlechtszellen abhängig sein läßt. Für *Cladocoryne* kann ein solcher Einfluß nicht in Frage kommen, weil die Geschlechtszellen erst, nachdem die Knospen bereits eine ziemliche Größe erreicht haben, in diesen selbst gebildet werden. Ein bestimmender Einfluß auf die Entstehung eines Blastostyls kommt den Geschlechtszellen aus eben diesem Grunde natürlich erst recht nicht zu.

Eine ähnliche Mannigfaltigkeit der Blastostyle läßt sich nach Goette (9) bei den Eudendrienarten feststellen, »eine Variabilität, die von vollkommenen Hydranthen bis zu ganz rudimentären Formen führt«. Sicher jedoch verteilen sich bei *Eudendrium* die Übergänge auf die drei Arten: *Eudendrium rameum*, *E. ramosum* und *E. racemosum*, während bei *Cladocoryne floccosa* an ein und derselben Art die verschiedenen Stufen der Rückbildung sich beobachten lassen. Dies vor allem läßt sie so interessant erscheinen, denn wir haben es hiernach mit einer Form zu tun, bei der sich der Übergang vom Hydranth zum Blastostyl noch im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung verfolgen läßt.

Bei den meisten andern Hydroidenarten hat diese Ableitung der Blastostyle von Hydranthen nur hinsichtlich der Phylogenese einen Sinn. Nur im Verlaufe der stammesgeschichtlichen Entwicklung kann man sich die etwa vorhandenen Blastostyle aus vollentwickelten Hydranthen abgeleitet denken.

Ein Beipiel dafür bot sich uns in *Stylactis Pruvoti*. Hier haben die gewöhnlichen sterilen Stockpersonen die Fähigkeit der Knospung verloren, und sie ist allein auf die modifizierten Geschlechtsknospenträger beschränkt. Die Blastostyle sind nun auch von den normalen Polypen schon auf ganz frühen Stadien zu unterscheiden (Fig. 14b_2, a_3), lange bevor es an ihnen zur Gonophorenknospung kommt. Die Blastostyle werden jetzt in Wirklichkeit als solche angelegt, und es ist jener

interessante Polymorphismus der Einzelindividuen entstanden, für den die *Hydractinia*- und *Podocoryne*-Kolonien ein bekanntes Beispiel liefern.

Leipzig, im Dezember 1913.

Literaturverzeichnis.

1. L. Agassiz, Contributions to the Natural History of the Unit. Stat. of America. Boston. Vol. III, IV. 1860—62.
2. Allman, A Monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids. Roy. Soc. London 1871, 72.
3. Bonnevie, Zur Systematik der Hydroiden. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXIII. 1898.
4. Browne, A Leptomedusa. In: Proc. Zool. Soc. London 1897.
5. Calkins, Some Hydroids from Puget Sound. In: Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. XXVIII. Boston 1897—99.
6. Chun, Coelenterata. In: Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Vol. II. Abt. 2. 1894—1902.
7. Clark, Report on the Hydroids collected on the coast of Alaska. In: Scientific results of the exploration of Alaska. Vol. I. Washington 1876.
8. Giard, Sur l'éthologie du Campanularia caliculata Hincks. In: Comptes Rendus Soc. Biol. Tome V. 1899.
9. Goette, Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXXVII. 1907.
10. Grobben, Über Podocoryne carnea. In: Arb. zool. Inst. Wien. Vol. II. 1875.
11. Hadži, Bemerkungen zur Onto- und Phylogenie der Hydromedusen. In: Zool. Anz. Bd. XXXV. 1909.
12. Haeckel, Das System der Medusen. 1879.
13. Hartlaub, Die Hydromedusen Helgolands. In: Wissensch. Meeresunters. N. F. Bd. II. Hft. 1. 1896—97.
14. — Die Hydroiden der magalhaensischen Region und chilenischen Küste. In: Zool. Jahrb. Suppl. 6. Fauna Chilensis. Bd. III.
15. — Craspedote Medusen. 1. Teil, 1. u. 2. Liefg. In: Nordisches Plankton. 1911.
16. O. und R. Hertwig, Der Organismus der Medusen. Jena 1878.
17. Hincks, A History of the British Hydroid Zoophytes. London 1868.
18. Jäderholm, Northern and Arctic Invertebrates, IV. Hydroiden. In: Kungl. Svenska Vetenskaps. Handlingar. N. F. Bd. XLV. 1909.
19. Kühn, Die Entwicklung der Geschlechtsindividuen der Hydromedusen. In: Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont., Bd. XXX. Jena 1910.
20. v. Lendenfeld, Über Cölenteraten der Südsee. IV. Eucopella campanularia nov. spec. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII. 1883.
21. A. G. Mayer, Hydromedusae of the World. 1910.

22. Motz-Kossowska, Contribution à la connaissance des Hydraires de la Méditerranée occidentale. I. Hydraires gymnoblastiques. In: Arch. Zool. Expér. (4). Vol. III. 1905.
23. — Contrib. à la connaissances . . . etc. II. Hydraires calyptoblastiques. In: Arch. Zool. Expér. V. Sér. Vol. VI. 1910/11.
24. Müller, H. C. Die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden und anschließende biologische Beobachtungen. Teil I. Athekata. In: Arch. f. Entwicklungsmechanik d. Org. Bd. XXXVII. Hft. 3. 1913.
25. Du Plessis, Observations sur la Cladocoryne flocceuse. In: Mitt. zool. Stat. Neapel. Vol. II. 1881.
26. Sars, Bidrag til Kundskaben om Mittelhavets Littoral-Fauna. In: Nyt Mag. f. Naturvidensk., 9. Bd. 1857.
27. C. Schneider, Hydropolypen von Rovigno nebst Übersicht über das System der Hydropolypen. In: Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Geogr. u. Biol. der Tiere. Bd. X. 1897.
28. Fr. E. Schulze, Über den Bau von Syncoryne Sarsii Lovén und der zugehörigen Meduse Sarsia tubulosa Lesson, Leipzig 1873.
29. Seeliger, Über das Verhalten der Keimblätter bei der Knospung der Cölenteraten. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LVIII. 1894.
30. Sigerfoos, A new Hydroid from Long Island Sound. In: The American Naturalist. Vol. XXXIII. 1899.
31. Stechow, Hydroidpolypen der japanischen Ostküste. 1. Teil. Athekata und Plumularidae. In: Abh. Bayr. Akad. Wiss., math.-phys. Kl. Suppl. 1. Abh. 6.
32. Trinci, Di una nuova specie di Cytaeis gemmante del Golfo di Napoli. In: Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. XVI. 1903—04.
33. Vanhöffen, Die Hydroiden der deutschen Südpolarexpedition 1901—03. In: Deutsche Südpolarexpedition 1901—03. Bd. XI. Zool. Bd. III 1910.
34. Weismann, Die Entstehung der Geschlechtszellen bei den Hydromedusen. Jena 1883.

Erklärung der Tafelfiguren.

Tafel VII.

Fig. 1. *Campanularia compressa*. Längsschnitt durch ein ♀ Gonangium in ziemlich fortgeschrittenem Stadium. Schnittdicke 5 μ. Vergr. 102. *b*, Radialbulbus; *ei*, Eizellen (die sternförmige Gestalt der Kerne ist auf Schrumpfung zurückzuführen); *ex*, exumbrellares Ectoderm; *g*, Gallerte; *h*, Hüllmembran der Medusenknospe; *k*, junge Knospe; *k'*, sehr junge Knospenanlage; *m*, Mantel, *mr*, Mantelröhre; *r*, Radialkanal und dessen bruchsackartige Ausstülpungen; *ri*, Ringkanal; *sb*, subumbrellares Epithel (ectodermal) als Auskleidung der Glockenhöhle, mit quergestreifter Muskulatur; *sb'*, subumbrellares Epithel als ectodermaler Überzug der Ovarien, ohne Muskulatur; *st*, Statocyste; *t*, Tentakel; *v*, Velum.

Fig. 2. *Agastra rubra*, Längsschnitt durch eine ♀ Meduse kurz nach dem Freiwerden. Schnittdicke 3 μ. Vergr. 102. Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 3. *Campanularia compressa.* Längsschnitt durch ein ♀ Gonangium, kurz vor dem Freiwerden seiner größten Medusenknospe. Schnittdicke 5 μ. Vergr. 102. Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 4. *Campanularia compressa.* Längsschnitt durch den Radialbulbus einer ♀ Medusenknospe. Schnittdicke 5 μ. Vergr. 340. *en*, Entodermlamelle, sonst Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 5. *Campanularia compressa.* Längsschnitt durch den interradialen Tentakel einer ♀ Medusenknospe. Schnittdicke 5 μ. Vergr. 340. *en*, Entodermlamelle, sonst Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 6. *Agastra rubra* ♀, das von *Campanularia compressa* aufgeammte Geschlechtstier. Fast völlig abgelaichtes Exemplar, nur an dem einen Ovarium sitzen noch zwei Eizellen; ein abgelöstes Ei im Innern der Glockenhöhle. Die vor dem Ablaichen mit Aussackungen versehenen Radialkanäle haben sich zu unregelmäßigen, wurstförmigen Gebilden umgeformt. Mit Osmium konserviert. Vergr. 68.

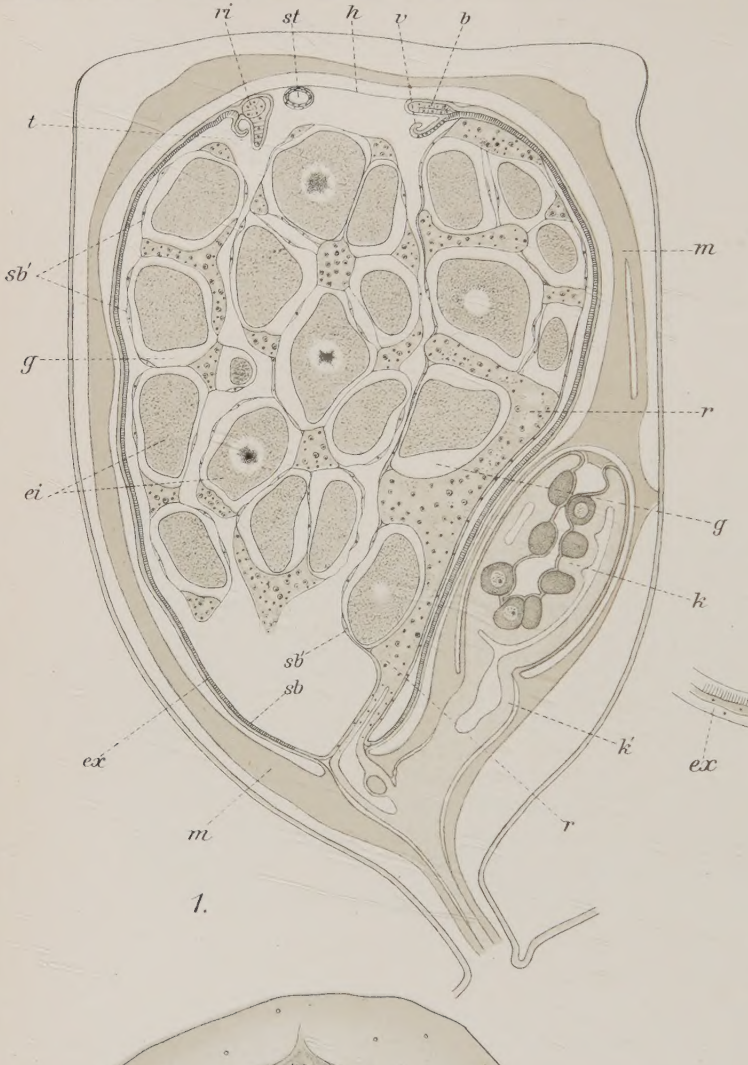
Fig. 7. *Stylactis Pruvoti.* Querschnitt durch die aufgeammte ♂ Meduse. Vergr. 187. Schnittdicke 4 μ. *enl*, Entodermlamelle; *g*, Gallerte; *s*, Subumbrellarräume. Der Hoden umgibt in einem geschlossenen Ring das Manubrium. Die Samenzellen liegen auf und zwischen einem sehr feinen Zellnetz, das den Rest der Ectodermbekleidung des Manubriums darstellt. Daß der Hoden in Fig. 7 eine geringere Mächtigkeit aufweist als in Fig. 8, die doch das jüngere Stadium darstellt, liegt neben der verschiedenen Vergrößerung an dem Umstande, daß der Schnitt durch das Manubrium in beiden Figuren nicht in der gleichen Höhe erfolgt ist.

Fig. 8. *Stylactis Pruvoti.* Querschnitt durch eine ♂ Medusenknospe, kurz vor dem Freiwerden. Schnittdicke 5 μ. Vergr. 208. Enorme Entwicklung des Hodens, von dessen ursprünglichen vier Wülsten sich bereits drei ringförmig zusammengeschlossen haben, nur der vierte interradiale Wulst ist noch nicht mit zur Verschmelzung gelangt. Die einzelnen Samenzellen sind etwas zu klein gezeichnet. *en*, Entoderm des Manubriums; *enl*, Entodermlamelle; *ex*, Ectoderm der Exumbrella; *r*, Radialkanal; *sb*, Subumbrellarepithel mit Muskulatur.

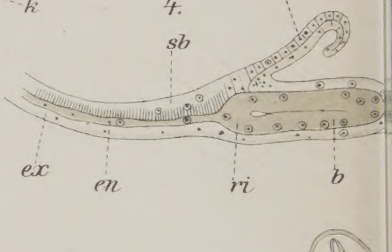
Lebenslauf.

Hermann Alfred Behner wurde am 2. Nov. 1889 in Rochlitz in Sachsen als ehel. Sohn des Kaufmannes Hermann Behner daselbst geboren. Er gehört der ev.-luth. Konfession an. Von 1900—1906 besuchte er die Realschule seiner Vaterstadt und hierauf das Realgymnasium in Borna, das er Ostern 1909 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Er studierte zuerst ein Semester in Leipzig, dann zwei Semester in München und vom Wintersemester 1910 an wieder in Leipzig, und zwar widmete er sich den beschreibenden Naturwissenschaften, vornehmlich der Zoologie. Das Sommersemester 1912 verbrachte er mit wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigt an der Zool. Station in Neapel. Seine Lehrer in Leipzig waren die Herren Professoren Barth, Le Blanc, Chun, Credner, Hantzsch, Jungmann, Miehe, Pfeffer, Rinne, Spranger, Wagner, Wiener, Wirth, Woltereck, Wundt und die Herren Privatdozenten Dr. Steche und Hempelmann. In München hörte er Vorlesungen bei den Herren Professoren Baeyer, Doflein, Goldschmidt, Hertwig, Pauly, Rothpletz.

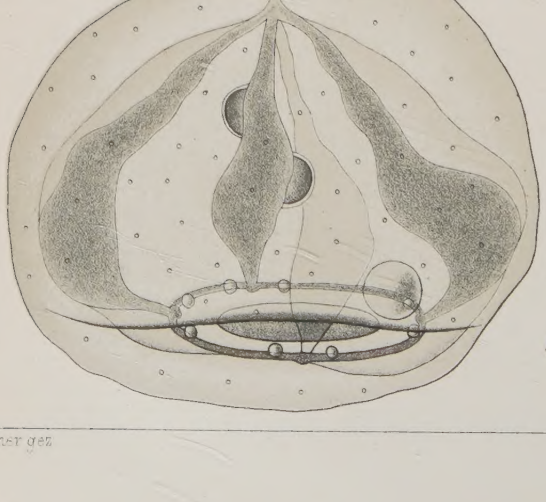
Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



1.



4.

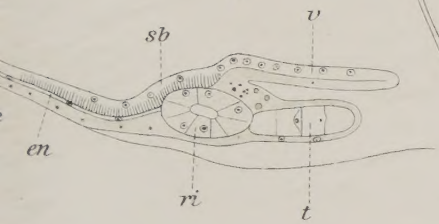


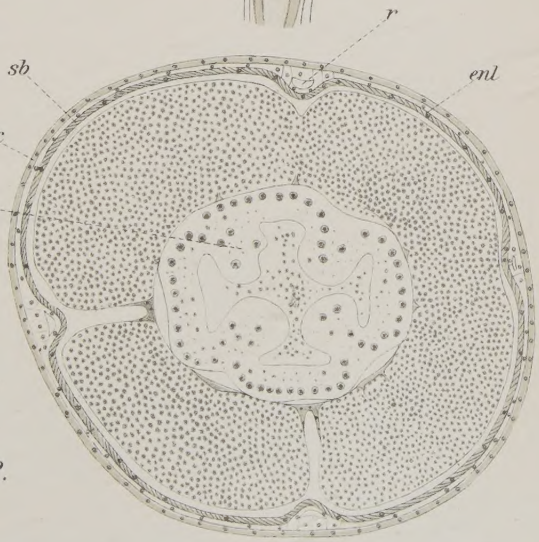
6.

7.

3.

5.





8.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

n in Leipzig und Berlin.